গণিত

ষষ্ঠ শ্রেণী



গণিত

ষষ্ঠ শ্রেণী

"Neither this book nor any keys, hints, comments, notes, meanings, connotations, annotations, answers and solutions by way of questions and answers or otherwise should be printed, published or sold without the prior approval in writing of the Director of Puolic Instruction, West Bengal. Any person infringing this condition shall be liable to penalty under the West Bengal Nationalised Text Books Act 1977".

সত্যমেব জয়তে

পশ্চিমবঙ্গ শিক্ষা অধিকার

প্রকাশক
পশ্চিমবঙ্গ শিক্ষা-অধিকার
রাইটার্স বিল্ডিংস্
কলিকাতা ৭০০০০১

প্রথম মুদ্রণ : ফেব্রুআরি ১৯৮১
দ্বিতীয় মুদ্রণ : জুলাই ১৯৮১
তৃতীয় মুদ্রণ : আগষ্ট ১৯৮২

মুদ্রক
হাজী নুরুল আনোয়ার
এ. এস. প্রিন্টিং কনসার্ন
২৪৯, বিপিন বিহারী গাঙ্গুলী স্ট্রীট
কলিকাতা ৭০০০১২

ভূমিকা

সকল ছাত্রকে সুশিক্ষিত ক'রে তোলার উদ্দেশ্যে সরকার ষষ্ঠ শ্রেণীর ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য গণিতের এই পুস্তকখানি প্রকাশের ভার হাতে নিয়েছেন। যে শিক্ষকগণ এর পাঠদান করবেন তাঁদের অবগতির জন্য এখানে দু'একটি কথা নিবেদন করলাম। গণিতের যে সব প্রক্রিয়া ধীরে ধীরে প্রতিষ্ঠিত হয়েছে তাদের মধ্যে ষষ্ঠ শ্রেণীর মান পর্যন্ত গণিতের সাধারণ প্রতিকচিহ্নগুলো ও তাদের ক্রিয়া, প্রতীকগুলোর বহুল ব্যবহার, গণনপ্রথা ও তার বিভিন্নমুখী অগ্রগতি এবং তারপর সামান্য পরিমাণ মাপনী ও কম্পাসের সাহায্যে জ্যামিতির ব্যবহার আছে। সংখ্যার বিপরীতকরণ ও তার গুণক এই পুস্তকের প্রাণকেন্দ্র। ছাত্র-ছাত্রীদের মনে প্রক্রিয়াগুলো বদ্ধমূল হবে যদি শিক্ষকগণ জ্যামিতির সরলরেখা ও তার অংশ ও অন্যান্য সহজ আকৃতির সাহায্যে বুঝিয়ে দেন। পরিণামে ভবিষ্যতে গণিতের পরের ধাপ বিশ্লেষণ বিষয়ে ধারণা সহজ হবে। সুতরাং প্রতি পদক্ষেপেই তাঁরা যেন প্রকৃত বিষয়-বস্তুর অনুধাবনের নানারূপ মডেলের সাহায্য নিয়ে থাকেন। শিক্ষা-অধিকারের শিক্ষকগণের প্রতি উপরোক্ত অনুরোধ রক্ষিত হবে এই আশায় তাঁদের প্রতি অগ্রিম কৃতজ্ঞতা স্বিকার করা হ'ল।

পুস্তকটি বিনামূল্যে ষষ্ঠ শ্রেণীর ছাত্র-ছাত্রীদের মধ্যে বিতরণ করা হবে।

মহাকরণ, কলিকাতা।
২৫।২।৮১

সুশীলচন্দ্র দাশগুপ্ত
শিক্ষা-অধিকর্তা

প্রসঙ্গকথা

গণিত পুস্তক রচনায় পর্ষদের এই প্রথম প্রচেষ্টা। ১৯৮১ সাল থেকে গণিতের যে নতুন পাঠ্যসূচী প্রচলিত হতে চলেছে, তার রচনায় অংশ গ্রহণ করেছিলেন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, মহাবিদ্যালয়, শিক্ষক-শিক্ষণ মহাবিদ্যালয় ও বিশ্ববিদ্যালয়—এই প্রতি স্তরের শিক্ষকগণ ও কয়েকজন লব্ধপ্রতিষ্ঠিত গণিত বিশেষজ্ঞ। পাঠ্যসূচী রচনাকালে সাধারণভাবে অনুভূত হয় যে পর্ষদের নিজস্ব উদ্যোগে গণিতের পাঠ্যপুস্তক রচিত হওয়া প্রয়োজন। পর্ষদ তাঁদের এই অভিমতের গুরুত্ব উপলব্ধি করেই নিজস্ব উদ্যোগে গণিত পুস্তক রচনার সিদ্ধান্ত নেন। পর্ষদের এই সিদ্ধান্ত পশ্চিমবঙ্গ সরকারের সমর্থন লাভ করে। শুধু তাই নয়, পশ্চিমবঙ্গ সরকার এই পুস্তক শিক্ষার্থীদের কাছে বিনামূল্যে বিতরণের সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেন। ফলে পর্ষদ এ ব্যাপারে আরও অনুপ্রাণিত বোধ করেন এবং গণিত পুস্তক রচনার কাজে স্থিরসংকল্প হয়ে বিভিন্ন স্তরে গণিত শিক্ষার সংগে যুক্ত গণিতবিদ্‌দের উপর পুস্তক রচনার দায়িত্ব অর্পণ করেন।

এই পুস্তকটিতে তাঁরা পাঠ্যসূচীর বিষয়গুলির সহজবোধ্য ব্যাখ্যা দেওয়ার চেষ্টা করেছেন যাতে শিক্ষার্থীদের কাছে অংক কষার নিয়মগুলি যান্ত্রিকতামুক্ত হয়ে চিত্তাকর্ষক হয়ে ওঠে। তাঁরা বিভিন্ন সমস্যার মধ্য দিয়ে বিষয়সূচীকে জীবনযাত্রার সংগে যুক্ত করেছেন, আশা করা যায় এতে গণিত শিক্ষায় শিক্ষার্থীদের আগ্রহ বাড়বে।

পর্ষৎ লক্ষ্য করেছে যে সাম্প্রতিককালে বিদ্যালয়ের নিম্ন শ্রেণীগুলিতে যে সকল ছাত্র-ছাত্রী প্রবেশ করছে তাদের মধ্যে অনেকে যেমন আছে শিক্ষিত পরিবারের ছেলেমেয়ে, তেমনি অনেকে আসছে এযাবৎ শিক্ষাবঞ্চিত পরিবার থেকে। পুস্তকটি প্রণয়ন কালে এই উভয়বিধ ছাত্র-ছাত্রীদের মানসিক বিকাশের স্তরের দিকে দৃষ্টি রাখা হয়েছে। প্রথম প্রয়াস হিসাবে পুস্তকটিতে ত্রুটি-বিচ্যুতি থাকা অসম্ভব নয়। তবে পর্ষদের বিশ্বাস পাঠ্যসূচীর তাৎপর্য পুস্তকটিতে সঠিকভাবে প্রতিফলিত হয়েছে।

গণিত শিক্ষক, শিক্ষাবিদ্‌ ও শিক্ষানুরাগী সকলের কাছে পর্ষদের অনুরোধ তাঁরা যেন এই পুস্তকের ত্রুটি-বিচ্যুতি পর্ষদের নজরে আনেন এবং এই পুস্তকের ক্রমোৎকর্ষবিধানে গঠনমূলক পরামর্শ দেন। বস্তুতঃ যে কোন আদর্শ পাঠ্য পুস্তকের মূলে থাকে বহু গুণিজনের চিন্তা ও আগ্রহ।

সবশেষে, যে সব শিক্ষক সংগঠন ও গণিত-বিশেষজ্ঞ পাঠ্যসূচী প্রণয়নে এবং পাঠ্য পুস্তকের রচনায় সহায়তা করেছেন পর্ষদের পক্ষ থেকে তাঁদের সকলকে আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি।

৩১।১।৮১

শ্রীভবেশ মৈত্র
সভাপতি,
পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্ষৎ

সূচীপত্র

পাটীগণিত

বিষয় পৃষ্ঠা

ষষ্ঠ অধ্যায়ঃ

জ্যামিতি

প্রথম অধ্যায়ঃ

দ্বিতীয় অধ্যায়ঃ অঙ্কন

পাটীগণিত

প্রথম অধ্যায়

পূর্বপাঠের পুনরালোচনা

মেট্রিক পদ্ধতি

ভারতীয় মুদ্রা

100 পয়সা=1 টাকা

দৈর্ঘ্য

10 মিলিমিটার (মি. মি.)=1 সেণ্টিমিটার (সে. মি.)
10 সেণ্টিমিটার (সে. মি.)=1 ডেসিমিটার (ডেসিমি.)
10 ডেসিমিটার (ডেসিমি.)=1 মিটার (মি.)
10 মিটার (মি.)=1 ডেকামিটার (ডেকামি.)
10 ডেকামিটার (ডেকামি.)=1 হেক্টোমিটার (হে. মি.)
10 হেক্টোমিটার (হে. মি.)=1 কিলোমিটার (কি. মি.)

1 মিটার=100 সেণ্টিমিটার ; 1 কিলোমিটার=1000 মিটার

ক্ষেত্রফল

100 বর্গ মিলিমিটার (বর্গ মি. মি.)=1 বর্গ সেণ্টিমিটার (বর্গ সে. মি.)
100 বর্গ সেণ্টিমিটার (বর্গ সে. মি.)=1 বর্গ ডেসিমিটার (বর্গ ডেসিমি.)
100 বর্গ ডেসিমিটার (বর্গ ডেসিমি.)=1 বর্গ মিটার (বর্গ মি.)
100 বর্গ মিটার (বর্গ মি.)=1 বর্গ ডেকামিটার (বর্গ ডেকামি.) বা 1 আর
100 আর=1 হেক্টার

1 আর=100 বর্গমিটার ; 1 হেক্টার=10,000 বর্গ মিটার

আয়তন

1000 ঘন মিলিমিটার (ঘন মি. মি.)=1 ঘন সেণ্টিমিটার (ঘন সে. মি.)
1000 ঘন সেণ্টিমিটার (ঘন সে. মি.)=1 ঘন ডেসিমিটার (ঘন ডেসিমি.)
1000 ঘন ডেসিমিটার (ঘন ডেসিমি.)=1 ঘন মিটার (ঘন মি.)

তরল পদার্থের ধারকত্ব

10 মিলিলিটার (মি. লি.)=1 সেণ্টিলিটার (সে. লি.)

10 সেণ্টিলিটার (সে. লি.)=1 ডেসিলিটার (ডেসিলি.)

10 ডেসিলিটার (ডেসিলি.)=1 লিটার (লি.)

1 লিটার=1000 মিলিলিটার=1 ঘন ডেসিমিটার

ওজন

10 মিলিগ্রাম (মি. গ্রা.)=1 সেণ্টিগ্রাম (সে. গ্রা.)
10 সেণ্টিগ্রাম (সে. গ্রা.)=1 ডেসিগ্রাম (ডেসিগ্রা.)
10 ডেসিগ্রাম (ডেসিগ্রা.)=1 গ্রাম (গ্রা.)
10 গ্রাম (গ্রা.)=1 ডেকাগ্রাম (ডেকাগ্রা.)
10 ডেকাগ্রাম (ডেকাগ্রা.)=1 হেক্টোগ্রাম (হে. গ্রা.)
10 হেক্টোগ্রাম (হে. গ্রা.)=1 কিলোগ্রাম (কি. গ্রা.)
10 কিলোগ্রাম (কি. গ্রা.)=1 মিরিয়াগ্রাম (মিরিয়াগ্রা.)
100 কিলোগ্রাম (কি. গ্রা.)=1 কুইন্টাল (কু.)
10 কুইন্টাল (কু.)=1 মেট্রিক টন

1 কিলোগ্রাম=100 গ্রাম ; 1 কুইন্টাল=100 কিলোগ্রাম

দৈর্ঘ্য, ক্ষেত্রফল, ওজন, আয়তন প্রভৃতি অনেক রকম একক থাকলেও সাধারণতঃ দৈর্ঘ্য মাপা হয় মিলিমিটার (মি. মি.), সেণ্টিমিটার (সে. মি.), মিটার ও কিলোমিটারে (কি. মি.) ; ক্ষেত্রফল মাপা হয় বর্গমিটার (বর্গ মি.) ও হেক্টারে ; তরল পদার্থের ধারকত্ব মাপা হয় লিটার (লি.) ও মিলিলিটারে (মি. লি.) ; আর ওজন মাপা হয়, কিলোগ্রাম (কি. গ্রা.) ও কুইণ্টাল (কু.)-এ।

পূর্বপাঠের পুনরালোচনা

বিবিধ প্রশ্ন

প্রশ্নমালা—1

1. মিটারে প্রকাশ করঃ

(ক) 5 কি. মি. (খ) 2 কি. মি. 10 মি. (গ) 3 ডেকামি. 1 মি. (ঘ) 1 হে. মি. 3 ডেকামি. (ঙ) 1 কি. মি. 7 ডেকামি.।

2. কিলোমিটারে প্রকাশ করঃ

(ক) 2000 মি. (খ) 7256 মি. (গ) 19 মি. (ঘ) 234 ডেকামি.।

3. গ্রামে প্রকাশ করঃ

(ক) 2 কি. গ্রা. (খ) 5 হে. গ্রা. 3 গ্রা. (গ) 1 কি. গ্রা. 5 ডেকাগ্রা. (ঘ) 5 গ্রা. 2 মি. গ্রা. (ঙ) 3 ডেসিগ্রা. 1 মি. গ্রা. (চ) 1 কুইন্টাল।

4. লিটারে প্রকাশ করঃ

(ক) 5 লি. 2 ডেসিলি. (খ) 2 ডেকালি. 5 ডেসিলি. (গ) 5 কি. লি. 1 লি. (ঘ) 5 মি. লি. (ঙ) 5 ডেকালি. 4 লি.।

5. কিলোগ্রামে প্রকাশ করঃ

(ক) 632 গ্রা. (খ) 1 কুইন্টাল 50 কি. গ্রা. (গ) 5 হে. গ্রা. 3 ডেকাগ্রা. (ঘ) 5 মেট্রিক টন (ঙ) 1 কুইন্টাল 10 কি. গ্রা. 500 গ্রা.।

6. মিশ্র রাশিতে প্রকাশ করঃ

(ক) 625 মি. মি. (খ) 5240 গ্রা. (গ) 3240 সে. মি. (ঘ) 1220 মি. লি. (ঙ) 15268 মি. মি. (চ) 1000 মি. গ্রা.।

7. যোগ করঃ

(ক) 2 কি. মি. 5 ডেকামি. + 6 হে. মি. 8 মি. + 1 কি. মি. 5 হে. মি. + 5 মি.।

(খ) 5 মি. 6 সে. মি. + 8 ডেসিমি. + 6 মি. 4 সে. মি. + 2 মি. 5 সে. মি.।

(গ) 1 কুইন্টাল+75 কি. গ্রা. 500 গ্রা.+35 কি. গ্রা. 700 গ্রা. +200 গ্রা.।

8. বিয়োগ কর:

(ক) 7 কি. গ্রা. 70 গ্রা.—1 কি. গ্রা. 80 গ্রা.
(খ) 17 মি. 80 সে. মি.—5 মি. 90 সে. মি.
(গ) 3 লি. 55 মি. লি.—1 লি. 65 মি. লি.

9. গুণ কর:

(ক) 2 কি. মি. 62 মি.×15
(খ) 3 কি. গ্রা. 250 গ্রা.×95
(গ) 1 লি. 200 মি. লি.×120

10. ভাগ কর:

(ক) 1 কুইন্টাল 32 কি. গ্রা.÷24
(খ) 45 কি. মি.÷75
(গ) 427 লি.÷35

11. দীপুর একটি জামা তৈরী করতে 1 মি. 55 সে. মি. ও সোমার একটি ফ্রক তৈরী করতে 2 মি. 36 সে. মি. কাপড় লাগে। দীপুর 2টি জামা ও সোমার 3টি ফ্রক তৈরী করতে মোট কত মিটার কাপড় লাগবে?

12. বিষ্ণুপুর ব্লকের নতুন রাস্তায় 150 মিটার অন্তর বৈদ্যুতিক খুঁটি পোঁতা হচ্ছে। 6 কি. মি. দীর্ঘ রাস্তায় কতগুলো খুঁটির প্রয়োজন হবে?

13. 50 জন ছেলের চড়ুইভাতির জন্য 6 কি. গ্রা. 250 গ্রা. চাল ও 3 কি. গ্রা. 750 গ্রা. ডাল দরকার। প্রত্যেক ছেলে যদি একই পরিমাণ চাল ও একই পরিমাণ ডাল আনে তাহলে প্রত্যেককে কত চাল ও ডাল আনতে হবে?

14. 14 টাকা কি. গ্রা. দরের 2 কি. গ্রা. 700 গ্রা. চা-এর সঙ্গে 20 টাকা কি. গ্রা. দরের 3 কি. গ্রা. 300 গ্রা. চা মেশানো হ'ল। প্রতি কি. গ্রা. মিশ্রিত চায়ের মূল্য কত হবে?

15. মোহনপুর গ্রামের সমবায় ভাণ্ডারে 10 বস্তা চিনি মজুত আছে। প্রত্যেক বস্তায় 1 কুইন্টাল 4 কি. গ্রা. চিনি আছে। মাথাপিছু প্রত্যেককে 400 গ্রা. চিনি বণ্টন করলে ঐ চিনি কত জন লোককে দেওয়া যাবে?

16. একটি টিনে 10 লি. কেরোসিন তেল আছে। ঐ টিনের একটি ছিদ্র দিয়ে প্রতি সেকেণ্ডে 2 মি. লি. তেল বের হলে 1 ঘণ্টা পরে টিনে কত তেল অবশিষ্ট থাকবে?

17. প্রতি 5 বর্গ মি. জমিতে 2 মি. লি. হিসাবে তরল কীটনাশক পদার্থ প্রয়োগ করতে হলে 1 হেক্টার জমিতে ঐ কীটনাশক পদার্থ কত লি. লাগবে?

প্রশ্নমালা—2

1. 1 থেকে 20 এর মধ্যে মৌলিক নয় এমন সংখ্যাগুলো লেখ।

2. 30 থেকে 60 এর মধ্যে মৌলিক সংখ্যাগুলো লেখ।

3. নীচের সংখ্যাগুলোর কোন কোনটি মৌলিক?
37, 39, 43, 51, 67, 71, 77, 123, 127, 129

4. 16 এর গুণনীয়কগুলো কি কি?

5. 75 এর গুণনীয়কগুলো কি কি?

6. 144 এর মৌলিক গুণনীয়কগুলো কি কি?

7. 612 এর মৌলিক গুণনীয়কগুলো কি কি?

8. 45 ও 60 এর সাধারণ মৌলিক গুণনীয়কগুলো কি কি?

9. 325 ও 390 এর সাধারণ মৌলিক গুণনীয়কগুলো কি কি?

10. মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করঃ

(ক) 1250 (খ) 1728 (গ) 3780 (ঘ) 4950 (ঙ) 10125

11. 192 কে কোন কোন মৌলিক সংখ্যা দিয়ে ভাগ করলে প্রতিবারেই 5 ভাগশেষ থাকবে?

12. 60 ও 150 এর মধ্যবর্ত্তী কোন কোন সংখ্যা দিয়ে 715 বিভাজ্য?

13. 131 মৌলিক না যৌগিক নির্ণয় কর।

14. 455টি আম কিছু বালক-বালিকার মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দেওয়া হ'ল। বালক-বালিকার সংখ্যা কত হতে পারে?

প্রশ্নমালা—3

উৎপাদকের সাহায্যে গ. সা. গু. নির্ণয় কর :

(1) 48, 64 (2) 120, 160 (3) 84, 98, 112 (4) 143, 165, 176 (5) 96, 160, 288 (6) 170, 204, 510 (7) 350, 432, 504 (8) 625, 750, 1225 (9) 24, 60, 288, 366

(10) 1 টাকা 80 পয়সা, 2 টাকা 70 পয়সা, 4 টাকা 20 পয়সা।

(11) 2 কি. গ্রা. 200 গ্রা., 1 কি. গ্রা. 980 গ্রা.।

(12) 1 মি. 3 ডেসিমি., 1 মি. 9 ডেসিমি. 5 সে. মি., 2 মি. 6 ডেসিমি.।

(13) 1 লি. 820 মি. লি., 1 লি. 40 মি. লি.।

উৎপাদকের সাহায্যে ল. সা. গু. নির্ণয় কর :

(14) 16, 20, 48 (15) 22, 33, 25, 45 (16) 21, 35, 84, 91 (17) 126, 145, 210 (18) 55, 132, 165, 220 (19) 510, 595, 850 (20) 374, 442, 494 (21) 570, 665, 798

(22) 1 টাকা 65 পয়সা, 2 টাকা 31 পয়সা, 2 টাকা 75 পয়সা।

(23) 3 মি. 25 সে. মি., 2 মি. 21 সে. মি., 2 মি. 25 সে. মি.।

(24) 1 মেট্রিক টন, 6 কুইন্টাল, 75 কি. গ্রা.।

প্রশ্নমালা—4

1. একটি বাঁশের $\frac{2}{5}$ অংশ বলতে কি বোঝ? বাঁশটি 15 মিটার লম্বা হলে $\frac{3}{5}$ অংশের দৈর্ঘ্য কত হবে? অবশিষ্ট অংশের দৈর্ঘ্য কত?

2. একটি ধাতব দণ্ডের $\frac{2}{3}$ অংশের মূল্য 2 টাকা। সমগ্র দণ্ডটির মূল্য কত? ঐ দণ্ডটির $\frac{1}{6}$ অংশের মূল্য কত?

3. রহিম বাজারে গিয়ে তার টাকার $\frac{3}{7}$ অংশ দিয়ে চাল কিনল। তার কাছে 4 টাকা বাকী থাকলে সে কত টাকা নিয়ে বাজারে গিয়েছিল?

4. 2 লি. দুধ 5 জন বালকের মধ্যে ও 3 লি. দুধ 7 জন বালিকার মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দেওয়া হ'ল। একজন বালক ও একজন বালিকার মধ্যে কে বেশী পেল? কত বেশী পেল?

লঘিষ্ট সাধারণ হরবিশিষ্ট করঃ

5. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{15}$ 6. $\frac{7}{48}$, $\frac{5}{24}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{32}$ 7, $\frac{5}{11}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{8}{33}$

8. $\frac{3}{5}$, $\frac{8}{25}$, $\frac{9}{35}$, $\frac{6}{7}$

ঊর্ধ্বক্রমে সাজাওঃ

9. $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{7}$ 10. $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{3}{10}$

11. $\frac{5}{12}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{9}$ 12. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{9}{10}$

সরল করঃ

(13) $\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\right)\times\frac{5}{2}\div\frac{1}{2}$ (14) $\left(\frac{3}{4}+\frac{5}{7}\right)\div 11\frac{5}{7}\times 6\frac{2}{3}$

(15) $\left(\frac{2}{5}+\frac{3}{15}\right)\div\left(\frac{1}{20}+\frac{1}{30}\right)+\left(\frac{2}{5}-\frac{3}{15}\right)\div\left(\frac{1}{20}-\frac{1}{30}\right)$

প্রশ্নমালা—5

1. দশমিক ভগ্নাংশে প্রকাশ করঃ

(ক) $\frac{2}{5}$ (খ) $\frac{5}{8}$ (গ) $3\frac{3}{5}$ (ঘ) $\frac{41}{8}$ (ঙ) $2\frac{1}{8}$ (চ) $4\frac{3}{4}$

2. সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ করঃ

(ক) 0·01 (খ) 0·125 (গ) 2·4 (ঘ) 0·005 (ঙ) 14·85 (চ) 2·01 (ছ) 0·00143.

3. যোগ কর :

(ক) $0{\cdot}301+0{\cdot}197+2{\cdot}075+14{\cdot}79$
(খ) $12{\cdot}03+125{\cdot}213+2{\cdot}685+1{\cdot}013$
(গ) $3{\cdot}03+112{\cdot}879+13{\cdot}021+2{\cdot}52$
(ঘ) $273{\cdot}815+{\cdot}0231+6{\cdot}0+{\cdot}093$

4. বিয়োগ কর :

(ক) $125{\cdot}91-0{\cdot}925$
(খ) $0{\cdot}8931-0{\cdot}231$
(গ) $16{\cdot}45-2{\cdot}032$

5. গুণ কর :

(ক) $6{\cdot}7\times10$ (খ) ${\cdot}302\times100$ (গ) ${\cdot}0312\times1000$
(ঘ) $4{\cdot}832\times14$ (ঙ) ${\cdot}2171\times20$ (চ) ${\cdot}0115\times25$
(ছ) $2{\cdot}415\times34$

6. ভাগ কর :

(ক) $3{\cdot}6\div10$ (খ) $35\div100$ (গ) $1{\cdot}012\div1000$
(ঘ) $48{\cdot}72\div12$ (ঙ) $0{\cdot}517\div11$ (চ) $88{\cdot}83\div30$
(ছ) $2{\cdot}565\div19$

7. মান নির্ণয় কর :

(ক) 4 কি. গ্রা.-এর 0·75
(খ) 1200 টাকার ·066
(গ) 5 লি.-এর 1·25

(ঘ) $\dfrac{42{\cdot}3\times1{\cdot}5}{0{\cdot}47}$

(ঙ) $\dfrac{{\cdot}06\times0{\cdot}3\times0{\cdot}14}{70\times7{\cdot}2}$

8. 5 সে. মি. কে 1 মিটারের দশমিকে প্রকাশ কর।

9. 50 পয়সাকে 5 টাকার দশমিকে প্রকাশ কর।

10. একদল ছাত্রী বাসে করে বেড়াতে গেল। প্রত্যেক ছাত্রীর বাসভাড়া 2·46 টাকা এবং মোট ভাড়া 123 টাকা দিতে হ'ল। কতজন ছাত্রী ছিল?

11. একটি বালতির 0·60 অংশ জলপূর্ণ ছিল। বালতি থেকে 2 লিটার জল তুলে নিলে বালতির 0·35 অংশ জলপূর্ণ রইল। বালতিতে কত লিটার জল ধরে?

12. রাজপুর মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রীর 0·6 অংশ বালক এবং অবশিষ্ট বালিকা। যদি কোন একদিন বালকদের 0·2 অংশ এবং বালিকাদের 0·25 অংশ অনুপস্থিত থাকে তবে দেখা যায় যে বালকদের অনুপস্থিতের সংখ্যা বালিকাদের অনুপস্থিতের সংখ্যার চেয়ে 10 বেশী। বিদ্যালয়ের মোট ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা কত?

প্রশ্নমালা—6

1. 12টি লেবুর মূল্য 4 টাকা 44 পয়সা হলে (i) 1টি লেবু (ii) 5টি লেবু (iii) 3টি লেবুর মূল্য কত?

2. একই মাপের 3টি জামা তৈরী করতে 9 মিটার কাপড় লাগে। 15 মিটার কাপড় থেকে ঐরূপ ক'টি জামা তৈরী করা যাবে?

3. একটি গাড়ী সমবেগে চলে 10 মিনিটে 11 কি. মি. রাস্তা অতিক্রম করল। গাড়ীটি (i) 25 মিনিটে (ii) 1 ঘণ্টায় কত কি. মি. রাস্তা অতিক্রম করবে?

4. $2\frac{1}{2}$ কুইন্টাল কয়লার দাম 75 টাকা হলে (i) 40 কি. গ্রা. (ii) 1 কুইন্টাল (iii) 1 মেট্রিক টন কয়লার দাম কত?

5. 1000 বর্গমিটার দেওয়াল রং করতে 20 টাকা খরচ হলে 225 টাকায় কত বর্গমিটার দেওয়াল রং করা যাবে?

6. 20 জন কৃষক কোন জমির ফসল 9 দিনে কাটতে পারে। 15 জন কৃষক ঐ জমির ফসল কতদিনে কাটবে?

7. কোন জমির $\frac{1}{5}$ অংশের মূল্য 925 টাকা 50 পয়সা হলে ঐ জমির $\frac{1}{2}$ অংশের মূল্য কত হবে?

8. একটি ছাত্রাবাসে 50 জন ছাত্রের 30 দিনের খাদ্য ছিল। 10 দিন বাদে 25 জন ছাত্র চলে গেল। বাকী খাদ্যে অবশিষ্ট ছাত্রদের কতদিন চলবে?

9. 25 জন শ্রমিক 4 দিনে 810 টাকা উপার্জন করে। 12 জন শ্রমিক 15 দিনে কত টাকা উপার্জন করবে?

10. 15টি গরুর দাম 10টি মোষের দামের সমান এবং তাদের একত্রে দাম 10350 টাকা। একটি গরু ও একটি মোষের দাম কত?

11. 1 কুইন্টাল ময়দার দাম 200 টাকা হলে 100 গ্রাম ওজনের রুটির দাম হয় 30 পয়সা। ময়দার দাম প্রতি কুইন্টাল 240 টাকা হলে 100 গ্রাম ওজনের রুটির দাম কত হবে? (অন্যান্য খরচ অপরিবর্তিত আছে।)

12. একটি জলাধার নল দিয়ে জলপূর্ণ হয়। নলটি দিয়ে 16 মিনিটে 1000 লিটার জল আসে। 45 মিনিটে জলাধারের $\frac{2}{7}$ অংশ পূর্ণ হলে জলাধারটিতে কত লিটার জল ধরে?

দ্বিতীয় অধ্যায়

বিভাজ্যতা

তোমার 12টি কালোজাম আছে। তুমি তিন বন্ধুকে ঐ 12টি কালোজাম সমানভাবে ভাগ করে দিলে। প্রত্যেক বন্ধু 4টি করে কালোজাম পেল। এর কারণ, 12-এর মধ্যে 3 ঠিক 4 বার আছে ; অঙ্কের ভাষায় আমরা বলি 12,3 দিয়ে বিভাজ্য। কিন্তু যদি তোমার কাছে 10টি জাম থাকত তাহলে তুমি তিন জনের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দিতে পারতে না। অর্থাৎ 10, 3 দিয়ে বিভাজ্য নয়। 3 ছাড়া আর যে যে সংখ্যা দিয়ে 12 বিভাজ্য সেগুলো হ'ল 2, 4 আর 6 ; তাছাড়া 12 অবশ্যই 12 ও 1 দিয়ে বিভাজ্য। প্রকৃতপক্ষে প্রত্যেক সংখ্যাই সেই সংখ্যা ও 1 দিয়ে বিভাজ্য।

ভাগ না করেও বিভাজ্য কিনা পরীক্ষা করে দেখার কয়েকটি সাধারণ নিয়ম আছে। যেমন—

(1) কোন সংখ্যার শেষ অঙ্কটি 0 অথবা কোন জোড় সংখ্যা হলে সংখ্যাটি 2 দিয়ে বিভাজ্য। যেমন 192, 352, 1910 ইত্যাদি।

(2) কোন সংখ্যার অঙ্কগুলোর সমষ্টি 3 দিয়ে বিভাজ্য হলে সংখ্যাটি 3 দিয়ে বিভাজ্য হবে। যেমন 153 সংখ্যাটির অঙ্কগুলোর সমষ্টি হ'ল $1+5+3=9$; 9 সংখ্যাটি 3 দিয়ে বিভাজ্য, সুতরাং 153 সংখ্যাটি 3 দিয়ে বিভাজ্য। এভাবে বলা যায় যে 102, 1752, 2574 সংখ্যাগুলোও 3 দিয়ে বিভাজ্য।

(3) কোন সংখ্যার শেষ দুটি অঙ্ক দিয়ে গঠিত সংখ্যাটি 4 দিয়ে বিভাজ্য হয়, অথবা শেষ অঙ্ক দুটি যদি শূন্য হয় তাহলে সংখ্যাটি 4 দিয়ে বিভাজ্য। যেমন 324, 1528, 1700 ইত্যাদি।

বল তো, 4 দিয়ে বিভাজ্য সংখ্যামাত্রই 2 দিয়েও বিভাজ্য হবে কি ?

(4) কোন সংখ্যার শেষ অঙ্কটি 0 অথবা 5 হলে সংখ্যাটি 5 দিয়ে বিভাজ্য। যেমন 195, 1720, 2335 ইত্যাদি।

(5) কোন সংখ্যা 2 ও 3 দিয়ে বিভাজ্য হলে সংখ্যাটি 6 দিয়ে বিভাজ্য হবে। যেমন 192, 3732, 28770 ইত্যাদি।

(6) কোন সংখ্যার শেষ তিনটি অঙ্ক দিয়ে গঠিত সংখ্যাটিকে 8 দিয়ে ভাগ করলে যদি মিলে যায় অথবা শেষের তিনটি অঙ্ক যদি শূন্য হয়, তবে সংখ্যাটি 8 দিয়ে বিভাজ্য হবে। যেমন 2720, 3112, 9000 ইত্যাদি।

(7) কোন সংখ্যার অঙ্কগুলোর সমষ্টি 9 দিয়ে বিভাজ্য হলে সংখ্যাটিও 9 দিয়ে বিভাজ্য হবে। যেমন 1080, 3357, 29484 ইত্যাদি।

এখন বল তো, একটি সংখ্যা 9 দিয়ে বিভাজ্য হলেই সেটি 3 দিয়েও বিভাজ্য হবে কি?

পক্ষান্তরে বল তো, 3 দিয়ে বিভাজ্য হলেই একটি সংখ্যা 9 দিয়েও বিভাজ্য হবে কি?

(8) কোন সংখ্যার শেষ অঙ্কটি শূন্য হলে সংখ্যাটি 10 দিয়ে বিভাজ্য হবে। যেমন 2320, 1680 ইত্যাদি।

বল তো, 10 দিয়ে বিভাজ্য সংখ্যা আর কোন কোন দিয়ে অবশ্যই বিভাজ্য হবে?

(9) কোন সংখ্যার জোড় স্থানীয় অঙ্কগুলোর সমষ্টি ও বিজোড় স্থানীয় অঙ্কগুলোর সমষ্টির বিয়োগফল যদি শূন্য হয় অথবা 11 দিয়ে ভাগ করলে মিলে যায়, তাহলে সংখ্যাটি 11 দিয়ে বিভাজ্য হবে। যেমন 31889 সংখ্যাটির বিজোড় স্থানীয় অঙ্কগুলোর সমষ্টি হ'ল $3+8+9=20$, আর জোড় স্থানীয় অঙ্কগুলোর সমষ্টি হ'ল $1+8=9$, এই দু'টি সমষ্টির বিয়োগফল হ'ল $20-9=11$, এটি 11 দিয়ে বিভাজ্য, সুতরাং সংখ্যাটি 11 দিয়ে বিভাজ্য। সে রকম 3234 সংখ্যাটির জোড় স্থানীয় সংখ্যাগুলোর সমষ্টি ও বিজোড় স্থানীয় সংখ্যাগুলোর সমষ্টির বিয়োগফল শূন্য, সুতরাং সংখ্যাটি 11 দিয়ে বিভাজ্য।

ওপরের নিয়মগুলো থেকে আমরা অন্যান্য কয়েকটি সংখ্যা, যেগুলো আগের সংখ্যাগুলোর অর্থাৎ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11-এর দুই বা তার বেশী সংখ্যার গুণফল, তাদের ক্ষেত্রেও বিভাজ্যতার পরীক্ষা করতে পারি। যেমন যে সংখ্যা 3 ও 4 দিয়ে বিভাজ্য, সেই সংখ্যা 3×4 বা 12 দিয়েও বিভাজ্য। সেই রকম যে সংখ্যা 2 ও 9 দিয়ে বিভাজ্য সেই সংখ্যা 2×9 বা 18 দিয়েও বিভাজ্য।

12 দিয়ে বিভাজ্য সংখ্যামাত্রই 6 দিয়ে বিভাজ্য কিনা বল। 18 দিয়ে বিভাজ্য সংখ্যা মাত্রই 3 ও 6 দিয়ে বিভাজ্য কিনা বল।

7, 13, 17, 19, 23, 29 প্রভৃতি সংখ্যা দিয়ে বিভাজ্যতা ভাগ করে দেখে নেওয়াই ভাল।

প্রশ্নমালা—7

1. নীচের সংখ্যাগুলোর মধ্যে কোনগুলো নির্দেশিত সংখ্যা দিয়ে বিভাজ্য ?

(ক) 3 দিয়েঃ 173, 183, 546, 940, 5070, 6275
(খ) 4 দিয়েঃ 224, 362, 608, 842, 1028, 5400
(গ) 5 দিয়েঃ 375, 427, 935, 1600, 4605, 5607
(ঘ) 6 দিয়েঃ 372, 476, 536, 1074, 5274, 7832
(ঙ) 7 দিয়েঃ 119, 235, 343, 2221, 2401, 4607
(চ) 8 দিয়েঃ 136, 340, 536, 2064, 2142, 7000
(ছ) 9 দিয়েঃ 126, 327, 432, 1737, 2184, 8010
(জ) 11 দিয়েঃ 242, 321, 341, 1234, 2618, 60907
(ঝ) 12 দিয়েঃ 512, 672, 1620, 3690, 2058, 20736
(ঞ) 15 দিয়েঃ 225, 1080, 1125, 2590, 3645, 4375
(ট) 18 দিয়েঃ 702, 1620, 1764, 2673, 3060, 5218

(ঠ) ওপরের সংখ্যাগুলোর মধ্যে যেগুলো 10 দিয়ে বিভাজ্য সেগুলো লেখ।

2. নীচের সংখ্যাগুলো 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11-এর মধ্যে কোন কোন সংখ্যা দিয়ে বিভাজ্য? (ক) 132 (খ) 105 (গ) 423 (ঘ) 825 (ঙ) 1617 (চ) 2032 (ছ) 2079 (জ) 3210 (ঝ) 5621 (ঞ) 6870.

গুণনীয়ক ও গুণিতক

একটি সংখ্যাকে অন্য একটি সংখ্যা দিয়ে ভাগ করলে যদি ভাগশেষ না থাকে, অর্থাৎ যদি সংখ্যাটি সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য হয়, তাহলে দ্বিতীয় সংখ্যাটিকে প্রথম সংখ্যার **গুণনীয়ক** বা **উৎপাদক** বলে এবং প্রথম সংখ্যাটিকে দ্বিতীয় সংখ্যার **গুণিতক** বলা হয়। যেমন 6, 18, এর একটি গুণনীয়ক এবং 18, 6 এর একটি গুণিতক। 6 ছাড়া 18, এর অন্যান্য গুণনীয়ক হ'ল 1, 2, 3, 9 এবং 18। কিন্তু 6 এর গুণিতক 18 ছাড়া আরও অনেক সংখ্যা হতে পারে, যেমন 6, 12, 24, 30, 36........

কয়েকটি সংখ্যার গ্ণনীয়ক ও গ্ণিতক দেখানো হ'ল।

সংখ্যা	গ্ণনীয়ক	গ্ণিতক
2	1, 2	2, 4, 6, 8 ইত্যাদি
3	1, 3	3, 6, 9, 12 "
4	1, 2, 4	4, 8, 12, 16 "
5	1, 5	5, 10, 15, 20 "
6	1, 2, 3, 6	6, 12, 18, 24 "
7	1, 7	7, 14, 21, 28 "
8	1, 2, 4, 8	8, 16, 24, 32 "
9	1, 3, 9	9, 18, 27, 36 "
11	1, 11	11, 22, 33, 44 "

ওপরের ছক থেকে দেখতে পাচ্ছ কতকগ্লো সংখ্যার (যেমন 2, 3, 5, 7, 11) গ্ণনীয়ক কেবলমাত্র 1 ও সেই সংখ্যাটি।

যে সব সংখ্যার 1 ও সেই সংখ্যা ছাড়া অপর কোন গ্ণনীয়ক থাকে না তাদের **মৌলিক সংখ্যা** বলে। আর যে সব সংখ্যার 1 ও সেই সংখ্যা ছাড়াও অন্য গ্ণনীয়ক থাকে সে সব সংখ্যাকে **যৌগিক সংখ্যা** বলে। যেমন 4, 12 ইত্যাদি।

1 সংখ্যাটির বিশেষ চরিত্র লক্ষ্য করা উচিত। এ সংখ্যাটি দিয়ে সব প্ৰ্ণসংখ্যাকে ভাগ করলেই মিলে যায়। তব্ 1 কে আমরা মৌলিক বা যৌগিক কোনও শ্রেণীভুক্ত করব না।

বল তো, 2 সংখ্যাটি কি মৌলিক ?

4, 6, 8 ইত্যাদি জোড় সংখ্যাগ্লো মৌলিক কিনা একট্ ভেবে দেখো তো ?

মৌলিক সংখ্যার পরীক্ষা

কোন সংখ্যা মৌলিক কিনা দেখার জন্য বিভাজ্যতার নিয়ম অন্সারে পরীক্ষা করে দেখা হয় সংখ্যাটি 2, 3, 5, 11 দিয়ে বিভাজ্য কিনা। এরপর সংখ্যাটিকে 7, 13, 17, 19, 23, 29 দিয়ে পর পর ভাগ করে দেখতে হয় সংখ্যাটি এদের কোনটি দিয়ে বিভাজ্য কিনা। যদি সংখ্যাটি এসব কোনও ক্ষেত্রেই বিভাজ্য না হয় এবং যখন দেখা যাবে যে ভাগফল ভাজক থেকে ছোট হচ্ছে তখন আর ভাগ করে দেখার প্রয়োজন নেই। তখন ব্ঝতে হবে সংখ্যাটি অবশ্যই মৌলিক।

লক্ষ্য কর, কোন সংখ্যা মৌলিক কিনা তা ঠিক করবার জন্য 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 ইত্যাদি পরিচিত মৌলিক সংখ্যা দিয়ে ঐ সংখ্যার বিভাজ্যতা বিচার করা হয়েছে। কোনও যৌগিক সংখ্যা দিয়ে ঐ রকম বিচারের দরকার নেই, কারণ সংখ্যাটি যদি কোনও যৌগিক সংখ্যা দিয়ে বিভাজ্য হত তাহলে সংখ্যাটি ঐ যৌগিক সংখ্যার কোনও মৌলিক গুণনীয়ক দিয়েও বিভাজ্য হত ; (যেমন সংখ্যাটি 18 দিয়ে বিভাজ্য হলে, 2 বা 3 দিয়েই বিভাজ্য হত।) তাহলে আগেই জানা যেত নির্ণেয় সংখ্যাটি মৌলিক কি মৌলিক নয়।

উদাহরণঃ 331 মৌলিক সংখ্যা কিনা নির্ণয় কর।

বিভাজ্যতা নিয়ম অনুযায়ী পরীক্ষা করলে দেখা যায় যে 331 সংখ্যাটি 2, 3, 5 বা 11 দিয়ে বিভাজ্য নয়, অতএব এই সংখ্যাটিকে আলাদা আলাদা করে 7, 13, 17, 19 ইত্যাদি দিয়ে ভাগ করে দেখতে হবে।

```
7)331(47          13)331(25
  28                 26
 ----               ----
   51                 71
   49                 65
  ----               ----
    2                  6

17)331(19         19)331(17
   17                19
  ----              ----
   161               141
   153               133
  -----             -----
     8                 8
```

দেখা গেল 331-কে 7, 13, 17 ও 19 দিয়ে ভাগ করেও মিলল না, তাই বলা যায় 331 একটি মৌলিক সংখ্যা। কারণ 19 এর পরবর্তী কোন সংখ্যা দিয়ে 331 বিভাজ্য হলে সেটি 19 অপেক্ষা কোন ছোট সংখ্যা দিয়েও বিভাজ্য হত।

মৌলিক উৎপাদক

কোন সংখ্যার গুণনীয়ক বা উৎপাদকগুলোর মধ্যে যেগুলো মৌলিক সংখ্যা সেই গুণনীয়কগুলোকে ঐ সংখ্যার **মৌলিক উৎপাদক** বলে।

যেমন, $48=2\times2\times2\times2\times3$; সুতরাং 48 এর মৌলিক উৎপাদক হবে 2, 2, 2, 2 ও 3। বলা যেতে পারে 48 এর স্বতন্ত্র মৌলিক উৎপাদক 2 এবং 3।

এখানে আরও একটি কথা বললে ভাল হয় ; $2\times2\times2\times2$ এই ক্রমিক গুণ প্রক্রিয়াটিকে 2 সংখ্যাটিকে পর পর 4 বার গুণ করা হচ্ছে বলে সংক্ষেপে এটাকে 2^4-ও লেখা যায়। এরকম লিখলে একে পড়তে হয় '2 এর 4 শক্তি'। অনুরূপে $2\times2\times2=2^3$ (2 এর 3 শক্তি), $3\times3\times3\times3\times3=3^5$ (3 এর 5 শক্তি)। আগের আলোচনায় ফিরে এসে লেখা যায়,

$$48=2^4\times3$$

সেরকম, $100=2\times2\times5\times5=2^2\times5^2$

$125=5\times5\times5=5^3$

$144=2\times2\times2\times2\times3\times3=2^4\times3^2$ ইত্যাদি।

মৌলিক উৎপাদক নির্ণয়

কোন সংখ্যার মৌলিক উৎপাদক বার করতে হলে সংখ্যাটিকে প্রথমে তার যে কোন একটি মৌলিক উৎপাদক দিয়ে ভাগ করতে হয়। তারপর ভাগফলটিকে আবার তার একটি মৌলিক উৎপাদক দিয়ে ভাগ করতে হয়। এভাবে ভাগ করে যেতে হয় যতক্ষণ না পর্যন্ত শেষ ভাগফলটি মৌলিক সংখ্যা হয়। ঐ সব ভাজকগুলো ও শেষ ভাগফলটি সংখ্যাটির **মৌলিক গুণনীয়ক** বা **উৎপাদক** হবে।

উদাহরণ 1. 756 এর মৌলিক উৎপাদকগুলো নির্ণয় কর।

```
2 | 756
  -----
2 | 378
  -----
3 | 189
  -----
3 |  63
  -----
3 |  21
  -----
      7
```

756 এর মৌলিক উৎপাদকগুলো হ'ল 2, 2, 3, 3, 3 এবং 7.

উদাহরণ 2. 2475 কে তার মৌলিক গুণনীয়কগুলোর গুণফলরূপে প্রকাশ কর।

$$\begin{array}{r|r} 3 & 2475 \\ \hline 3 & 825 \\ \hline 5 & 275 \\ \hline 5 & 55 \\ \hline & 11 \end{array}$$

$\therefore 2475 = 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 11 = 3^2 \times 5^2 \times 11$

পরস্পর মৌলিক সংখ্যা

দুটি সংখ্যার মধ্যে যদি কোন সাধরণ মৌলিক উৎপাদক না থাকে তাহলে ঐ সংখ্যা দুটিকে **পরস্পর মৌলিক সংখ্যা** বলে। যেমন 15 এবং 16 ; 15-র মৌলিক উৎপাদকগুলো হ'ল 3, 5 ; আবার, 16 এর মৌলিক উৎপাদকগুলো হ'ল 2 ; সুতরাং এদের মধ্যে কোন সাধারণ মৌলিক উৎপাদক নেই। অতএব 15 এবং 16 পরস্পর মৌলিক। লক্ষ্য কর, 15 ও 16 দুটি সংখ্যার কোনটিই কিন্তু মৌলিক সংখ্যা নয়। দুটি সংখ্যা মৌলিক হলে তারা অবশ্যই পরস্পর মৌলিক হবে।

প্রশ্নমালা—8

1. (ক) 10 থেকে 50 এর মধ্যে মৌলিক সংখ্যাগুলো কি কি?
   (খ) 100 থেকে 120 এর মধ্যে মৌলিক সংখ্যাগুলো কি কি?

2. মৌলিক উৎপাদকগুলো নির্ণয় কর:

   (ক) 108 (খ) 252 (গ) 273 (ঘ) 343 (ঙ) 504 (চ) 1326
   (ছ) 3300 (জ) 5940 (ঝ) 19800

3. মৌলিক সংখ্যার গুণফলরূপে প্রকাশ কর:

   (ক) 132 (খ) 225 (গ) 702 (ঘ) 1050 (ঙ) 3150 (চ) 740
   (ছ) 21840

4. মৌলিক সংখ্যা কিনা নির্ণয় কর:

(ক) 271 (খ) 557 (গ) 923 (ঘ) 1411

5. নীচের সংখ্যাগুলো কি পরস্পর মৌলিক?

(ক) 42, 55 (খ) 112, 153 (গ) 144, 245 (ঘ) 175, 462 (ঙ) 220, 819

6. মান নির্ণয় কর:

(ক) $2^2 \times 3$ (খ) $2 \times 3^2 \times 5^2$ (গ) $2^3 \times 3^2 \times 7$ (ঘ) $2^4 \times 3^3 \times 5^2$ (ঙ) $2^3 \times 3^4 \times 5^2$

গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক

দুটি সংখ্যার একই গুণনীয়ক থাকলে, ঐ গুণনীয়ককে সংখ্যা দুটির সাধারণ গুণনীয়ক বলে। এদের মধ্যে যেটি সবচেয়ে বড় তাকে বলে গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক। যেমন 18 এর গুণনীয়কগুলো হ'ল 1, 2, 3, 6, 9 ও 18 এবং 30 এর গুণনীয়কগুলো হ'ল 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, ও 30; সুতরাং 18 ও 30 এর সাধারণ গুণনীয়কগুলো হ'ল 1, 2, 3 ও 6; এই সাধারণ গুণনীয়কগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বড় সংখ্যাটি 6; অতএব 18 ও 30 এর সবচেয়ে বড় বা গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক হ'ল 6। আরও একটু খুঁটিয়ে দেখা যাক।

$$18 = 2 \times 3 \times 3$$

$$30 = 2 \times 3 \times 5$$

দেখা যাচ্ছে 18-র মৌলিক উৎপাদক 2, 3, 3 এবং
30-এর মৌলিক উৎপাদক 2, 3, 5।

এদের সাধারণ মৌলিক উৎপাদক 2, 3 এবং 6। লক্ষ্য কর, $6 = 2 \times 3$।

তাহলে দাঁড়াল যে, সংখ্যাদুটির গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক=তাদের সাধারণ মৌলিক উৎপাদকগুলোর গুণফল। অবশ্য সাধারণ মৌলিক উৎপাদক একটি-মাত্র হলে গুণের প্রশ্ন ওঠে না। ঐটিই তখন গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক।

সংক্ষেপে গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ককে গ. সা. গু. লেখা হয়।

দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করতে সংখ্যা দুটিকে আলাদাভাবে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ না করে একসঙ্গেই সংক্ষেপে এ কাজটি করা যায়।

উদাহরণ 1. 24 ও 36 এর গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

$$\begin{array}{r|l} 2 & 24,\ 36 \\ \hline 2 & 12,\ 18 \\ \hline 3 & 6,\ 9 \\ \hline & 2,\ 3 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু.$=2\times2\times3=12.$

দুয়ের বেশী সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করতে হলে প্রত্যেকটি সংখ্যাকে তার মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে হবে। সবকটি সংখ্যার সাধারণ মৌলিক উৎপাদকগুলোর ক্রমিক গুণফলই নির্ণেয় গ. সা. গু.।

উদাহরণ 2. গ. সা. গু. নির্ণয় করঃ 72, 60, 96,

$$\begin{array}{r|l} 2 & 72 \\ \hline 2 & 36 \\ \hline 2 & 18 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline & 3 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 2 & 60 \\ \hline 2 & 30 \\ \hline 3 & 15 \\ \hline & 5 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 2 & 96 \\ \hline 2 & 48 \\ \hline 2 & 24 \\ \hline 2 & 12 \\ \hline 2 & 6 \\ \hline & 3 \end{array}$$

∴ $72=2\times2\times2\times3\times3$; $60=2\times2\times3\times5$;

$96=2\times2\times2\times2\times2\times3$

72, 60 ও 96 এর মৌলিক সাধারণ উৎপাদক হ'ল 2, 2 ও 3

∴ গ. সা. গু.$=2\times2\times3=12$

বড় বড় সংখ্যার ক্ষেত্রে মৌলিক উৎপাদকের সাহায্যে গ. সা. গু. নির্ণয় করা অনেক সময় অসুবিধাজনক হয়। সে ক্ষেত্রে ভাগের সাহায্যে গ. সা. গু. নির্ণয় করা হয়। বড় সংখ্যাটিকে ছোট সংখ্যা দিয়ে ভাগ করলে যে ভাগশেষ থাকে তা দিয়ে আবার ভাজককে ভাগ করা হয়। এভাবে ক্রমাগত ভাগ করতে হয় যতক্ষণ না ভাগটি মিলে যায়। শেষ ভাজকটি হবে নির্ণেয় গ. সা. গু.।

উদাহরণ স্বরূপ 18 ও 30 এর গ. সা. গু. ভাগ প্রক্রিয়ায় নির্ণয় করা যাক।

```
18)30(1
   18
------
   12)18(1
      12
   ------
       6)12(2
         12
       ------
```

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু.=6

18 পৃষ্ঠায় লক্ষ্য কর, উৎপাদকে বিশ্লেষণ করেও 18 ও 30 এর গ. সা. গু. 6 পাওয়া গেছে।

তিনটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করতে হলে প্রথমে যে কোন দুটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করা হয়। তারপর ঐ গ. সা. গু. ও তৃতীয় সংখ্যাটি নিয়ে ভাগের সাহায্যে তাদের গ. সা. গু. নির্ণয় করা হয়। এটিই সংখ্যা তিনটির নির্ণেয় গ. সা. গু.। আরও বেশী সংখ্যা থাকলে একই নিয়মে গ. সা. গু. নির্ণয় করা হয়।

উদাহরণ 3. 125 ও 475 এর গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

```
125)475(3
    375
-------
    100)125(1
        100
    -------
         25)100(4
            100
         -------
```

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু.=25

উদাহরণ 4. 144, 240 ও 612 এর গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

```
144)240(1
    144
    ---
     96)144(1
         96
        ---
         48)96(2
            96
            --

48)612(12
   48
   ---
   132
    96
   ---
    36)48(1
       36
       --
       12)36(3
          36
          --
```

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু.=12

মন্তব্য : প্রথমে ছোট দুটি সংখ্যা নিয়ে কাজ করাই সুবিধাজনক।

উদাহরণ 5. 324, 480, 618, 710 এর গ. সা. গু. নির্ণয় কর

```
324)480(1
    324
    ---
    156)324(2
        312
        ---
         12)156(13
            12
            --
             36
             36
             --

12)618(51
   60
   --
    18
    12
    --
     6)12(2
       12
       --

6)710(118
  6
  --
  11
   6
  --
  50
  48
  --
   2)6(3
     6
     -
```

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু.=2

মিশ্র রাশির গ. সা. গু.

একই জাতীয় কয়েকটি মিশ্র রাশির গ. সা. গু. নির্ণয় করতে হলে ঐ রাশিগুলোকে তাদের ছোট এককে প্রকাশ করতে হয়। তার ফলে যে সংখ্যাগুলো পাওয়া যায় তার গ. সা. গু. বার করা হয়। ঐ গ. সা. গু. এর সঙ্গে একক যুক্ত করলেই নির্ণেয় গ. সা. গু. পাওয়া যাবে।

উদাহরণ 6. 3 কি. গ্রা. ও 400 গ্রামের গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

3 কি. গ্রা.=3×1000 গ্রাম=3000 গ্রাম।

```
400)3000(7
    2800
    ----
     200)400(2
         400
         ---
```

3000 ও 400 এর গ. সা. গু. 200।

∴ 3000 গ্রাম ও 400 গ্রামের গ. সা. গু. হল 200 গ্রাম।

বিশেষ দ্রষ্টব্যঃ (1) দুটি মৌলিক বা পরস্পর মৌলিক সংখ্যার গ. সা. গু. সর্বদা 1। যেমন 11 ও 19 এর গ. সা. গু. 1 এবং 16 ও 27 এর গ. সা. গু. 1।

(2) কয়েকটি সংখ্যার মধ্যে একটি যদি অপর সংখ্যাগুলোর গুণনীয়ক হয় তবে সেটি হবে সংখ্যাগুলোর গ. সা. গু.।

প্রশ্নমালা—9

1. উৎপাদকের সাহায্যে গ. সা. গু. নির্ণয় করঃ [(i) থেকে (x) পর্যন্ত মৌখিক।]

(i) 10, 15 (ii) 20, 30 (iii) 30, 45 (iv) 40, 60 (v) 20, 50 (vi) 5, 25, 75 (vii) 20, 30, 60 (viii) 40, 60, 100 (ix) 45, 60, 75 (x) 22, 66, 88 (xi) 120, 140, 160 (xii) 360, 400 (xiii) 196, 280 (xiv) 78, 182, 195 (xv) 48, 140, 308 (xvi) 102, 595, 357.

2. ভাগের সাহায্যে গ. সা. গু. নির্ণয় কর:

(i) 296, 703 (ii) 867, 5967 (iii) 300, 3996 (iv) 160, 165, 305 (v) 306, 405, 450, 1107 (vi) 9317, 5445 (vii) 399, 665, 1463 (viii) 906, 1510, 1057 (ix) 627, 779, 1843, 3726 (x) 427, 1159, 1281, 3416 (xi) 8346, 27948 (xii) 996, 1245, 38263.

3. গ. সা. গু. নির্ণয় কর:

(i) 1 টাকা 20 পয়সা, 3 টাকা 40 পয়সা, 4 টাকা 80 পয়সা
(ii) 5 টাকা, 95 পয়সা, 7 টাকা 91 পয়সা, 10 টাকা 43 পয়সা
(iii) 6 কি. গ্রা. 6 হে. গ্রা. 5 ডেকাগ্রা., 1 কি. গ্রা. 1 হে. গ্রা. 9 ডেকাগ্রা. 7 গ্রা.

(iv) 9 কি. গ্রা. 320 গ্রা., 1 কি. গ্রা. 398 গ্রা.
(v) 6 মি. 25 সে. মি., 9 মি. 50 সে. মি., 12 মি. 25 সে. মি.
(vi) 3 মি. 96 সে. মি., 6 মি. 9 ডেসিমি. 3 সে. মি.
(vii) 12 কুইণ্টাল, 2 কুইণ্টাল 10 কি. গ্রা., 50 কি. গ্রা.
(viii) 1 লি. 603 মি. লি., 3 লি. 664 মি. লি.
(ix) 5 ডেসিলি. 9 সে. লি. 5 মি. লি., 7 ডেসিলি. 9 সে. লি. 1 মি. লি.

4. দুটি ট্যাঙ্কে 868 লিটার ও 980 লিটার ডিজেল তেল আছে। সবচেয়ে বড় কত মাপের পাত্র দিয়ে দুটি ট্যাঙ্কের তেল পূর্ণসংখ্যক বারে মাপা যাবে?

5. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দিয়ে 306, 810, 2214 কে ভাগ করলে প্রতি ক্ষেত্রেই কোন ভাগশেষ থাকবে না?

6. একটি হল-ঘর 19 মি. 20 সে. মি. লম্বা ও 14 মি. চওড়া। ঐ ঘরের মেঝে অখণ্ড বর্গাকার টালি দিয়ে ঢাকতে হলে টালির দৈর্ঘ্য কত বেশী হতে পারে?

লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক

একটি সংখ্যার অসংখ্য গুণিতক থাকে। যেমন 4 এর বিভিন্ন গুণিতক-গুলো হ'ল 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 ইত্যাদি। সে রকম 6 এর বিভিন্ন গুণিতকগুলো হ'ল 6, 12, 18, 24, 32, 36 ইত্যাদি। 4 ও 6 এর গুণিতকগুলো ভাল করে দেখলে দেখা যায় যে উভয় সংখ্যার গুণিতকগুলোর মধ্যে কতকগুলো সাধারণ সংখ্যা আছে। যেমন, 12, 24, 36 ইত্যাদি। এ সব সংখ্যাগুলোকে 4 ও 6 এর **সাধারণ গুণিতক** বলে। এ রকম সাধারণ গুণিতকের সংখ্যাও অসংখ্য। কিন্তু এই সাধারণ গুণিতক-গুলোর মধ্যে সবচেয়ে ছোট সংখ্যা 12 ; তাই 12 কে বলা হয় 4 ও 6 এর লঘিষ্ট সাধারণ গুণিতক বা ল. সা. গু.।

দুই বা তার বেশী সংখ্যার ল. সা. গু. এমন একটি সবচেয়ে ছোট সংখ্যা যা ঐ সংখ্যাগুলোর প্রতিটি দিয়ে বিভাজ্য। **লক্ষ্য কর,**

গ. সা. গু.=গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক

ল. সা. গু.=লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক

ল. সা. গু. নির্ণয়

কয়েকটি সংখ্যার ল. সা. গু. নির্ণয় করতে হলে সংখ্যাগুলোকে প্রথমে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করা হয়। এর পর প্রত্যেক সংখ্যার প্রত্যেকটি মৌলিক উৎপাদকের ক্রমিক গুণগ্রল নিলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যাবে, সেটি হবে প্রদত্ত সবকটি সংখ্যার একটি সাধারণ গুণিতক। কয়েকটি মৌলিক উৎপাদক কোনও একটি বা কয়েকটি সংখ্যার পুনরাবর্তিত হতে পারে। কোন একটি মৌলিক উৎপাদক যে সংখ্যায় সবচেয়ে বেশী বার পুনরাবর্তিত হচ্ছে ক্রমিক গুণফলে ঐ উৎপাদকটি ঠিক ততবারই নিতে হবে। তাহলে সাধারণ গুণিতকটি লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক হবে। কোন উৎপাদক যত বেশী বার পুনরাবর্তিত হচ্ছে ক্রমিক গুণফলে যদি সেটাকে তার চেয়ে বেশী বার নেওয়া যায় তা হলে যে গুণফলটি পাওয়া যাবে সেটি সাধারণ গুণিতক হবে বটে, কিন্তু লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক হবে না। আবার যদি পুনরাবর্তিত উৎপাদক সর্বোচ্চ পুনরাবর্তন সংখ্যার চেয়ে কম সংখ্যক বার নেওয়া যায়, তাহলে সেটি সাধারণ গুণিতকই হবে না।

নীচের উদাহরণটি থেকে পদ্ধতিটি আরও ভাল করে অনুধাবন কর।

উদাহরণ 1. 16, 24, 48 এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

$$48=2\times2\times2\times2\times3=2^4\times3$$
$$24=2\times2\times2\times3 \quad =2^3\times3$$
$$16=2\times2\times2\times2 \quad =2^4$$

মৌলিক উৎপাদকটি 2 প্রথম সংখ্যায় 4 বার, দ্বিতীয় সংখ্যায় 3 বার আর তৃতীয় সংখ্যায় 4 বার পুনরাবর্তিত হয়েছে। ল. সা. গু. তে সেটি 4 বারই নিতে হবে। 4 বারের বেশী 5 বার নিলে পাওয়া যেত—

ক্রমিক গুণফল $=2^5\times3=8\times3=96$, এটি 16, 24, 48, এর সাধারণ গুণিতক বটে, কিন্তু লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নয়। 4 বারের কম 3 বার নিলে পাওয়া যেত—

ক্রমিক গুণফল $=2^3\times3=8\times3=24$; এটি সাধারণ গুণিতকই নয়, কারণ সংখ্যাটি প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর একটি অর্থাৎ 48 দিয়ে বিভাজ্য নয়।

সুতরাং ল. সা. গু. $=2^4\times3=16\times3=48$.

উদাহরণ 2. 45, 75, 125 এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

$$45=3\times3\times5=3^2\times5$$
$$75=3\times5\times5=3\times5^2$$
$$125=5\times5\times5=5^3$$

নির্ণেয় ল. সা. গু. $=3^2\times5^3=9\times125=1125$.

ল. সা. গু. নির্ণয়ের সংক্ষিপ্ত প্রণালী

যে সংখ্যাগুলোর ল. সা. গু নির্ণয় করতে হবে সে সংখ্যাগুলোকে পাশাপাশি 'কমা' চিহ্ন দিয়ে পৃথক করে এক লাইনে লিখতে হয়। ঐ সংখ্যাগুলোর মধ্যে দুটি বা তার বেশী সংখ্যার যদি কোন সাধারণ মৌলিক উৎপাদক থাকে তা দিয়ে সংখ্যাগুলোকে ভাগ করা হয়। ভাগফলগুলো পরের লাইনে ঐ সংখ্যাগুলোর নীচে লেখা হয় ও যে সংখ্যাগুলোকে ভাগ করা গেল না সে সংখ্যাগুলোকেই পরের লাইনে আগের সংখ্যাগুলোর নীচে লিখতে হয়। আবার পরের লাইনের সংখ্যাগুলোর মধ্যে

দুটি বা তার বেশী সংখ্যার মধ্যে যদি কোন মৌলিক সাধারণ উৎপাদক থাকে তবে তা দিয়ে আগের মত ভাগ করা হয় এবং ভাগফলগুলো ও অবিভাজ্য সংখ্যাগুলো তৃতীয় লাইনে যথাস্থানে বসাতে হয়। এভাবে ভাগ করতে করতে যখন কোন লাইনের সংখ্যাগুলোর মধ্যে কোন সাধারণ উৎপাদক থাকবে না তখন আগের সমস্ত উৎপাদকগুলো ও শেষ লাইনের 1 ছাড়া সব সংখ্যাগুলোর ক্রমিক গুণফলই হবে প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর নির্ণেয় ল. সা. গু.।

উদাহরণ 3. 27, 35, 45 ও 49 এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

3	27, 35, 45, 49
3	9, 35, 15, 49
5	3, 35, 5, 49
7	3, 7, 1, 49
	3, 1, 1, 7

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. $=3\times3\times5\times7\times3\times7=6615$.

মন্তব্যঃ (1) কয়েকটি মৌলিক সংখ্যার বা দুটি পরস্পর মৌলিক সংখ্যার ল. সা. গু. হবে ঐ সংখ্যাগুলোর ক্রমিক গুণফল। যেমন 2, 5 ও 7 এর ল. সা. গু. $=2\times5\times7=70$; 4 ও 9 এর ল. সা. গু. $=4\times9=36$.

(2) কয়েকটি সংখ্যার মধ্যে একটি যদি অপর সবগুলোর গুণিতক হয়, তাহলে সেটি হবে সংখ্যাগুলোর ল. সা. গু.।

মিশ্র রাশির ল. সা. গু.

একজাতীয় কয়েকটি মিশ্র রাশির ল. সা. গু. নির্ণয় করতে হলে রাশিগুলোকে তাদের ছোট এককে প্রকাশ করলে যে সংখ্যাগুলো পাওয়া যায় তাদের ল. সা. গু. নির্ণয় করা হয়। নির্ণেয় ল. সা. গু.-টি এককে প্রকাশিত একটি রাশি হবে। প্রয়োজন মত তাকে অন্য এককে প্রকাশ করা যায়।

উদাহরণ 4. 5 ডেসিমি. ও 4 ডেসিমি. 5 সে. মি.-এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

5 ডেসিমি. $=50$ সে. মি.
4 ডেসিমি. 5 সে. মি. $=45$ সে. মি.

50 ও 45 এর ল. সা. গু.=450

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু.=450 সে. মি.=45 ডেসিমি.

ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.-এর সম্বন্ধ

যে কোন দুটি সংখ্যা 30 আর 50 নেওয়া যাক।

30 ও 50 এর ল. সা. গু.=150

2	30, 50
5	15, 25
	3, 5

পাশের প্রক্রিয়া থেকেই দেখা যাচ্ছে যে

$30=2\times5\times3$

$50=2\times5\times5$

অর্থাৎ সংখ্যা দুটির গ. সা. গু=$2\times5=10$

তাদের ল. সা. গু=$2\times5\times3\times5=150$

এখন দেখ, ল. সা. গু. ×গ. সা. গু.=$(2\times5\times3\times5)\times(2\times5)$

$=(2\times5\times3)\times(2\times5\times5)$

$=30\times50$=সংখ্যা দুটির গুণফল।

একটু ভাবলেই বুঝা যাবে, এই গুণফলটি শুধু এই দুটি সংখ্যার ক্ষেত্রে সত্যি তাই নয়, যে কোন দুটি সংখ্যার ক্ষেত্রে সাধারণভাবে সত্যি। কারণ, সংখ্যা দুটির সাধারণ উৎপাদক ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. উভয়ের মধ্যে আছে ; যেমন, প্রদত্ত উদাহরণে 2 ও 5। অতিরিক্ত উৎপাদকগুলো ল. সা. গু.-এর মধ্যে মাত্র 1 বার করে আছে ; যেমন 3 ও 5। ঐ অতিরিক্ত উৎপাদকগুলোকে ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.-র ক্রমিক গুণফলে হিসাব মত দাগ করে দিলে আমরা সংখ্যা দুটির গুণফল পাব। ওপরের উদাহরণে গ. সা. গু × ল. সা. গু.= $(2\times5)\times(2\times5\times3\times5)=(2\times5\times3)\times(2\times5\times5)=$ (গ. সা. গু)×প্রথম সংখ্যার অতিরিক্ত উৎপাদক)×(গ. সা. গু.×দ্বিতীয় সংখ্যার অতিরিক্ত উৎপাদক) = প্রথম সংখ্যা×দ্বিতীয় সংখ্যা।

সুতরাং আমরা দেখতে পাচ্ছি,

দুটি সংখ্যার গ. সা. গু.×ল. সা. গু.=সংখ্যা দুটির গুণফল ;

এবার আরও একটু ভেবে দেখতো, তিনটি সংখ্যার ক্ষেত্রে এ নিয়মটি সত্যি হবে কিনা, অর্থাৎ তিনটি সংখ্যার ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.-র গুণফল সংখ্যা তিনটির গুণফলের সমান হবে কিনা? সুবিধেমতো তিনটি সংখ্যা নিয়ে উৎপাদকের সাহায্যে তাদের ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. নির্ণয় করে একটু পরীক্ষা করেও দেখতে পার ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.-র গুণফল সংখ্যা তিনটির গুণফলের সমান হচ্ছে কিনা।

যা হোক, দুটি সংখ্যার ক্ষেত্রে নিয়মটা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং এর সাহায্যে অনেক সময় ল. সা. গু. নির্ণয় করা হয়। দুটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করে তা দিয়ে সংখ্যা দুটির গুণফলকে ভাগ করলে সংখ্যা দুটির ল. সা. গু. পাওয়া যাবে।

দু'এর বেশী সংখ্যা থাকলে প্রথমে যেকোন দুটি সংখ্যার ল. সা. গু. নির্ণয় করতে হয়। তার পর ঐ ল. সা. গু.-কে একটি সংখ্যা ধরে বাকী সংখ্যাটি নিয়ে ল. সা. গু. নির্ণয় করতে হয়।

উদাহরণ 5. গ. সা. গু.-র সাহায্যে 75 ও 125 এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

$75 = 5 \times 5 \times 3$
$125 = 5 \times 5 \times 5$

75 এবং 125-এর গ. সা. গু. $= 5 \times 5 = 25$

এখন সংখ্যা দুটির গুণফল $= 75 \times 125 = 9375$

$\therefore$ ল. সা. গু. $= 9375 \div 25 = 375$

উদাহরণ 6. গ. সা. গু.-র সাহায্যে 12, 15 ও 18 এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

12 ও 15-এর গ. সা. গু. $= 3$
12 ও 15-এর ল. সা. গু. $= 12 \times 15 \div 3 = 60$
60 ও 18-এর গ. সা. গু. $= 6$

$\therefore$ 60 ও 18-এর ল. সা. গু. $= 60 \times 18 \div 6 = 180$

সুতরাং নির্ণেয় ল. সা. গু. $= 180$.

প্রশ্নমালা—10

গ. সা. গু. নির্ণয় কর: (মুখে মুখে)

(1) 12, 16 (2) 24, 36 (3) 10, 15, 30
(4) 8, 12, 24 (5) 12, 15, 20, 30.

উৎপাদকের সাহায্যে ল. সা. গু. নির্ণয় কর:

(6) 20, 25 (7) 36, 48 (8) 63, 84 (9) 96, 120
(10) 147, 252 (11) 35, 49, 91 (12) 30, 36, 40
(13) 42, 48, 56 (14) 165, 264, 286
(15) 676, 702, 936.

সংক্ষিপ্ত ল. সা. গু. নির্ণয় কর:

(16) 15, 25, 30 (17) 14, 21, 56
(18) 40, 50, 60 (19) 28, 35, 56, 84
(20) 16, 24, 30, 40, 48 (21) 24, 36, 54, 72, 96.

গ. সা. গু.-এর সাহায্যে ল. সা. গু. নির্ণয় কর:

(22) 40, 60 (23) 36, 48 (24) 72, 120
(25) 48, 60, 90 (26) 6, 15, 20, 25
(27) 16, 36, 54, 108.

ল. সা. গু. নির্ণয় কর:

(28) 2 টাকা, 2 টাকা 40 পয়সা, 3 টাকা 20 পয়সা।
(29) 1 টাকা 26 পয়সা, 1 টাকা 68 পয়সা, 2 টাকা 94 পয়সা।
(30) 3 কি. গ্রা. 6 হে. গ্রা. 4 ডেকাগ্রা., 19 কি. গ্রা. 6 হে. গ্রা., 7 হে. গ্রা. 2 ডেকাগ্রা., 8 গ্রা.।
(31) 2 মি. 28 সে. মি., 3 মি. 24 সে. মি., 4 মি. 86 সে. মি.।
(32) 6 ঘণ্টা 4 মিনিট 30 সেকেন্ড, 2 ঘণ্টা 42 মিনিট।

নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলোর গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় কর এবং তাদের গুণফলের সঙ্গে সংখ্যাগুলোর মানের তুলনা কর :

(33) 90, 144 (34) 112, 140 (35) 25, 30, 45
(36) 20, 25, 30, 40.

গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. সংক্রান্ত বিবিধ প্রশ্নের সমাধান

উদাহরণ 1. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দিয়ে 202 ও 321 কে ভাগ করলে যথাক্রমে 4 ও 6 ভাগশেষ থাকবে?

যে সংখ্যা দিয়ে 202 ও 321 কে ভাগ করলে যথাক্রমে 4 ও 6 ভাগশেষ থাকে সে সংখ্যা দিয়ে 202−4=198 ও 321−6=315 বিভাজ্য। অর্থাৎ নির্ণেয় সংখ্যাটি সেই বৃহত্তম সংখ্যা যা দিয়ে 198 ও 315 বিভাজ্য। অর্থাৎ নির্ণেয় সংখ্যাটি 198 ও 315 এর গ. সা. গু.।

321−6=315 202−4=198

```
198)315(1
    198
    ----
    117)198(1
        117
        ----
         81)117(1
             81
            ----
             36)81(2
                72
               ----
                9)36(4
                  36
                 ----
```

198 ও 315 এর গ. সা. গু.=9

∴ নির্ণেয় সংখ্যা=9

একটু পরীক্ষা করে দেখ তো, 9 দিয়ে 202 ও 321 কে ভাগ করলে সত্যিই 4 ও 6 ভাগশেষ থাকে কিনা?

উদাহরণ 2. চার অঙ্কের কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 12, 15, 20 ও 35 দিয়ে বিভাজ্য ?

12, 15, 20 ও 35 দিয়ে বিভাজ্য সংখ্যা তাদের ল. সা. গু. দিয়েও বিভাজ্য হবে।

$$\begin{array}{r|l} 2 & 12,\ 15,\ 20,\ 35 \\ \hline 2 & 6,\ 15,\ 10,\ 35 \\ \hline 3 & 3,\ 15,\ 5,\ 35 \\ \hline 5 & 1,\ 5,\ 5,\ 35 \\ \hline & 1,\ 1,\ 1,\ 7 \end{array}$$

ল. সা. গু.$=2\times2\times3\times5\times7=420$

চার অঙ্কের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা$=1000$

$$\begin{array}{r} 420)\,1000\,(2 \\ 840 \\ \hline 160 \end{array}$$

দেখা যাচ্ছে 1000 সংখ্যাটি 420 দিয়ে বিভাজ্য নয়, 420 দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ থাকে 160 অর্থাৎ ভাজ্যটি যদি $420-160=260$ বেশী হ'ত তাহলে সেটা 420 দিয়ে বিভাজ্য হ'ত।

তাহলে নির্ণেয় সংখ্যা$=1000+260=1260$

লক্ষ্যণীয়: $1000-160=840$ সংখ্যাটি 420 দিয়ে বিভাজ্য বটে কিন্তু তা আর চার অংক বিশিষ্ট রইল না।

উদাহরণ 3. পাঁচ অঙ্কের কোন বৃহত্তম সংখ্যাকে 16, 24, 30 ও 36 দিয়ে ভাগ করলে প্রত্যেক ক্ষেত্রে 10 অবশিষ্ট থাকে ?

তোমরা কষে দেখবে 16, 24, 30, 36-এর ল. সা. গু.$=720$

পাঁচ অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা=99999

```
720)99999(138
    720
    ----
    2799
    2160
    ----
     6399
     5760
     ----
      639
```

99999—639=99360

∴ নির্ণেয় সংখ্যা=99360+10=99370

[পাঁচ অঙ্কের বৃহত্তম বিভাজ্য সংখ্যা হ'ল 99360 ; কিন্তু যেহেতু প্রদত্ত সংখ্যাগুলো দিয়ে ভাগ করলে প্রত্যেক ক্ষেত্রে 10 বেশী থাকে, সেজন্য নির্ণেয় সংখ্যা হবে 99360+10.]

উদাহরণ 4. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা থেকে 1 বিয়োগ করলে বিয়োগফল 15. 18. 20 এবং 24 দিয়ে বিভাজ্য ?

কষে দেখ, ল. সা. গু.=360

∴ নির্ণেয় সংখ্যা=360+1=361

উদাহরণ 5. দুটি সংখ্যার গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. যথাক্রমে 16 ও 240 ; একটি সংখ্যা 48 হলে অপর সংখ্যাটি কত ?

নির্ণেয় সংখ্যা=ল. সা. গু. × গ. সা. গু. ÷ 48=240×16÷48 =5×16=80.

উদাহরণ 6. 9 মি. 60 সে. মি. দীর্ঘ একটি অ্যালুমিনিয়াম তার ও 5 মি. 12 সে. মি. দীর্ঘ একটি তামার তার থেকে একই দৈর্ঘ্যের সবচেয়ে বড় কটি করে টুকরো কেটে নেওয়া যাবে এবং প্রত্যেক টুকরোর দৈর্ঘ্য কত হবে?

9 মি. 60 সে. মি.=960 সে. মি.
5 মি. 12 সে. মি.=512 সে. মি.

$$\begin{array}{r|l} 2 & 512,\ 960 \\ \hline 2 & 256,\ 480 \\ \hline 2 & 128,\ 240 \\ \hline 2 & 64,\ 120 \\ \hline 2 & 32,\ 60 \\ \hline 2 & 16,\ 30 \\ \hline & 8,\ 15 \end{array}$$

∴ সংখ্যা দুটির গ. সা. গু.$=2\times2\times2\times2\times2\times2=2^6=64$

∴ সুতরাং দীর্ঘতম টুকরোর দৈর্ঘ্য=64 সে. মি.

আবার, তামার তারের দৈর্ঘ্য=512 সে. মি.$=2^6\times8$ সে. মি.

অ্যালুমিনিয়াম তারের দৈর্ঘ্য=960 সে. মি.$=2^6\times15$ সে. মি.

সুতরাং তামা ও অ্যালুমিনিয়াম তারের টুকরোর সংখ্যা যথাক্রমে 8 ও 15.

প্রশ্নমালা—11

1. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 12, 15, 20 ও 25 দিয়ে বিভাজ্য ?

2. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দিয়ে 1375 ও 4935 কে ভাগ করলে কোনও ক্ষেত্রে ভাগশেষ থাকবে না ?

3. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দিয়ে 564 ও 630 কে ভাগ করলে প্রতি-ক্ষেত্রে 3 ভাগশেষ থাকবে ?

4. 5834 থেকে কোন বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করলে বিয়োগ-ফল 20, 28, 32 ও 35 দিয়ে বিভাজ্য হবে ?

5. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দিয়ে 984 ও 1320 কে ভাগ করলে কোন ভাগশেষ থাকবে না ?

6. শুক্লা 2 টাকা 40 পয়সায় কয়েকটি খাতা কিনল, শুক্লার দাদা ঐ একই রকমের আরও কয়েকটি খাতা 3 টাকা 60 পয়সায় কিনল। প্রত্যেক খাতার সবচেয়ে বেশী দাম কত হতে পারে? ঐ দামে মোট কতগুলো খাতা কেনা হয়েছিল? কে কতগুলো খাতা কিনেছিল?

7. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যার সঙ্গে 5 যোগ করলে যোগফল 16, 24 ও 32 দিয়ে বিভাজ্য হবে?

8. চারটি ঘণ্টা 45 মিনিট, 1 ঘণ্টা, 1 ঘণ্টা 15 মিনিট ও 1 ঘণ্টা 30 মিনিট অন্তর বাজে। বেলা 12 টায় ঘণ্টাগুলো একসঙ্গে বাজবার পর আবার কখন একসঙ্গে বাজবে? ঐ সময়ের মধ্যে প্রত্যেক ঘণ্টা কতবার করে বাজবে?

9. 6 মি. 72 সে. মি. দীর্ঘ একটি লোহার পাত ও 9 মি. 60 সে. মি. দীর্ঘ একটি তামার পাত থেকে কেটে নেওয়া একই মাপের সবচেয়ে বড় টুকরোর দৈর্ঘ্য কত হবে? প্রত্যেক প্রকার পাতের টুকরোর সংখ্যা কত হবে?

10. একটি ত্রাণশিবিরে 1080টি ধুতি, 1620টি শাড়ি, 2700টি জামা মজুত আছে। সবচেয়ে বেশী কত পরিবারের মধ্যে ঐ জিনিসগুলো সমানভাবে ভাগ করে দেওয়া যাবে? প্রত্যেক পরিবার জিনিসগুলোর কি কি পরিমাণ পাবে?

11. দুটি সংখ্যার গ. সা. গু. 32 ও ল. সা. গু. 1760 ; একটি সংখ্যা 160 হলে অপর সংখ্যাটি কত?

12. চার অঙ্কের কোন বৃহত্তম সংখ্যার সঙ্গে 100 যোগ করলে যোগফল 24 এবং 28 দিয়ে বিভাজ্য হবে?

13. 300 এবং 500-এর মধ্যবর্তী কোন কোন সংখ্যা 6, 8, 10 ও 12 দিয়ে বিভাজ্য?

14. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 20, 25, 30, 36 ও 48 দিয়ে ভাগ করলে যথাক্রমে 15, 20, 25, 31 ও 43 ভাগশেষ থাকে?

15. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দিয়ে 2300 ও 3500-কে ভাগ করলে যথাক্রমে 32 ও 56 ভাগশেষ থাকে?

16. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দিয়ে 650, 775 ও 1250-কে ভাগ করলে প্রতি ক্ষেত্রে একই ভাগশেষ থাকে?

17. একটি পিপায় 5 কি. লি. 432 লি. সরষের তেল ও আর একটি পিপায় 5 কি. লি. 917 লি. নারকেল তেল আছে। দু'রকম তেল পৃথকভাবে একই মাপের কয়েকটি টিনে সম্পূর্ণ ভর্তি করে রাখা হ'ল। প্রত্যেক টিনের সবচেয়ে বেশী আয়তন কত হতে পারে? প্রত্যেক প্রকার তেলের জন্য সবচেয়ে কম কটি টিন লাগবে?

18. দুটি সংখ্যার যোগফল 384 ও সংখ্যা দুটির গ. সা. গু. 48 ; সংখ্যা দুটি কি কি হতে পারে?

19. বালিগঞ্জ বাস ডিপো থেকে পাইকপাড়া, বাগবাজার, হাওড়া ও ব্যারাকপুরগামী বাস যথাক্রমে 10 মিনিট, 15 মিনিট, 20 মিনিট ও 25 মিনিট অন্তর ছাড়ে। সকাল 6 টার সময় 4টি রুটের বাস একসঙ্গে ছাড়ল ; আবার কখন ঐ চারটি রুটের বাস একসঙ্গে ছাড়বে? ঐ সময়ের মধ্যে প্রত্যেক রুটের কটি বাস ডিপো থেকে ছাড়বে?

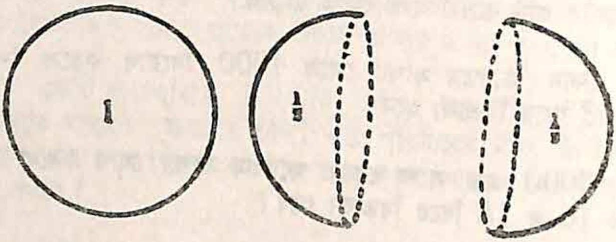
20. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা থেকে 4000 বিয়োগ করলে বিয়োগফল 7, 11, 13 দিয়ে বিভাজ্য হবে?

21. 5000 এর সঙ্গে কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা যোগ করলে যোগফল 10, 12, 16 ও 18 দিয়ে বিভাজ্য হবে?

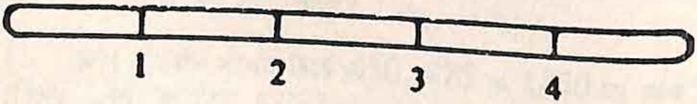
তৃতীয় অধ্যায়

ভগ্নাংশ

আমাদের অনেক সময় একটা জিনিস ভাগ করতে হয়। ধর, তুমি একটা পেয়ারার আধখানা তোমার ছোট ভাইকে দিলে। তুমি কি করলে? পেয়ারাটাকে দুটি সমানভাবে ভাগ করে তার একটা অংশ ভাইকে দিলে। অর্থাৎ তোমার ভাই পেল গোটা পেয়ারার দুটি সমান অংশের এক অংশ। এইরকম অংশকে বলে ভগ্নাংশ।



যে সম্পূর্ণ জিনিসটি কয়েকটি সমান অংশে ভাগ করা হয়, তাকে একক ধরা হয়। একককে 1 সংখ্যা দিয়ে বোঝানো হয়। ভগ্নাংশ লেখার নিয়ম হচ্ছে একককটিকে যত সংখ্যক অংশে ভাগ করা হয়েছে সে সংখ্যাটি লিখে তার ওপরে একটি ছোট দাগ টানা হয়। তারপর যত সংখ্যক অংশ নেওয়া হয়েছে সেই সংখ্যাটিকে ঐ দাগের ওপরে লেখা হয়। ওপরের উদাহরণে পেয়ারাটার এক একটি অংশ লেখা হয় $\frac{1}{2}$ অংশ এবং পড়া হয় 'একের দুই' বলে। যেমন একটি লাঠিকে সমান পাঁচ ভাগে ভাগ করলে প্রত্যেকটি অংশ হবে লাঠিটার $\frac{1}{5}$ (একের পাঁচ) অংশ।



সে রকম,

2 টি অংশ একসঙ্গে নিলে পড়বে লাঠিটার $\frac{2}{5}$ (দুয়ের পাঁচ) অংশ
3 " " " " " " $\frac{3}{5}$ (তিনের পাঁচ) অংশ
4 " " " " " " $\frac{4}{5}$ (চারের পাঁচ) অংশ

আর 5টি অংশ একসঙ্গে নিলে গোটা লাঠিটাই নেওয়া হ'ল। তার মানে, লাঠিটার $\frac{5}{5}$ (পাঁচের পাঁচ) অংশ বললে গোটা লাঠিটাই বোঝাবে।

অর্থাৎ $\frac{5}{5}$ অংশ$=1$.

ভগ্নাংশের দাগের ওপরের সংখ্যাটিকে বলে **লব** আর দাগের নীচের সংখ্যাটিকে বলে **হর**। যেমন, $\frac{6}{7}$ ভগ্নাংশটির হর হ'ল 7 আর লব 6 ; তাহলে দেখলে, **কোন জিনিসকে কয়েকটি সমান অংশে ভাগ করে তা থেকে এক বা একাধিক নিলে সেগুলো হবে এক একটি ভগ্নাংশ।**

ভগ্নাংশ সম্বন্ধে একটি কথা বেশ কৌতুহলোদ্দীপক এবং লক্ষ্য করার মতো। এর আগে তোমরা ভাগের যে প্রক্রিয়া শিখেছ সেটা প্রয়োগ করতে গেলে ভাজকটি ভাজ্যের চেয়ে বড় হতে পারে না। এখন দেখা যাচ্ছে ভাজ্যের চেয়ে বড় ভাজক দিয়েও ভাগ করা সম্ভব। যেমন, 1টি পেয়ারাকে 2 দিয়ে ভাগ করা গেছে এবং ভাগফল হয়েছে $\frac{1}{2}$টি পেয়ারা বা লাঠির উদাহরণের ক্ষেত্রে 1-কে 5 দিয়ে ভাগ করায় ভাগফল হয়েছে $\frac{1}{5}$ ।আরও লক্ষ্য করতে পার যে, ভগ্নাংশের সাহায্যে ভাগফল প্রকাশ করলে ভাগশেষের প্রয়োজন হয় না। ভগ্নাংশকে এরকম ভাগ প্রক্রিয়া হিসাবে দেখলে তাকে অনুরূপ চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করাও যায়। যেমন, $\frac{1}{2}=1\div2$. $\frac{1}{5}=1\div5$. $\frac{3}{5}=3\div5$. $\frac{6}{7}=6\div7$.

অর্থাৎ আমরা লিখতে পারি **ভগ্নাংশ=লব÷হর।**

মিশ্র ভগ্নাংশের বাস্তব প্রয়োগ হিসাবে **কোন মিশ্র রাশির নির্দিষ্ট ভগ্নাংশ বার করতে হলে মিশ্র রাশিটিকে ভগ্নাংশের হর দিয়ে ভাগ করে লব দিয়ে গুণ করতে হয়।**

যেমন,

উদাহরণ 1. 1 টাকার $\frac{2}{5}$ কত **পয়সা?**
1 টাকা=100 পয়সা ; 100 পয়সা÷**5=20 পয়সা।**
20 পয়সা×**2=40** পয়সা।
অতএব, 1 টাকার $\frac{2}{5}$ =**40 পয়সা।**

উদাহরণ 2. 1 মিটারের $\frac{3}{10}$ কত ?

1 মিটার=100 সে. মি.
100 সে. মি.÷10=10 সে. মি.
10 সে. মি.×3=30 সে. মি.
অতএব, 1 মিটারের $\frac{3}{10}$ =30 সে. মি.

প্রকৃত, অপ্রকৃত ও মিশ্র ভগ্নাংশ

আমাদের আগেকার আলোচনা থেকে দেখা গেছে ভগ্নাংশ একটি ভাগ প্রক্রিয়ার রূপান্তর এবং এই রূপান্তরে লবটি ভাজ্য এবং হর ভাজক। কিন্তু আগেকার ভাগ প্রক্রিয়ায় যে সংকীর্ণতা ছিল—ভাজক ভাজ্য অপেক্ষা বড় হতে পারবে না—সে সংকীর্ণতা এখন আর রইল না এবং সে অর্থে প্রক্রিয়াটির একটু সাধারণীকরণ হ'ল। এখন লব ও হরের যে কোনটি অপরটি অপেক্ষা ছোট বা বড় হতে পারে। লব=হর হলে ভগ্নাংশটি আর ভগ্নাংশ না থেকে পূর্ণ বা একক হবে।

যেমন, লাঠির উদাহরণের ক্ষেত্রে দেখেছি যে লাঠির $\frac{5}{5}$ =1 এবং পেয়ারার ক্ষেত্রে পেয়ারার $\frac{2}{2}$ =1। লব ও হরের মধ্যে কোনটি ছোট বা বড় সেদিক থেকে ভগ্নাংশকে আবার দু'ভাগে ভাগ করা যায়।

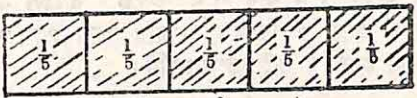
$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{7}$ ভগ্নাংশগুলো লক্ষ্য করে দেখ, এই ভগ্নাংশগুলোর লব, হরের চেয়ে ছোট। এরকম যে ভগ্নাংশের লব, হরের চেয়ে ছোট, সে ভগ্নাংশকে প্রকৃত ভগ্নাংশ বলে।

আবার লক্ষ্য কর, $\frac{4}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{8}{3}$ ভগ্নাংশগুলোর লব, হর অপেক্ষা বড়। আবার 1 সংখ্যাটিকে আমরা ভগ্নাংশের আকারে লিখলে লিখতে পারি $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$ ইত্যাদি। এরকম যে সব ভগ্নাংশের লব, হরের চেয়ে বড় বা হরের সমান, তাদের অপ্রকৃত ভগ্নাংশ বলে।

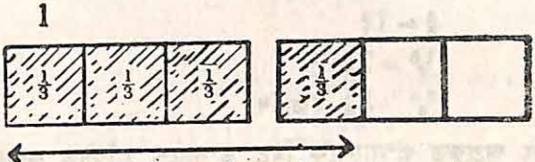
এখন কথা হ'ল, এরকম অপ্রকৃত ভগ্নাংশের প্রকৃত অর্থ কি? $\frac{4}{3}$ ভগ্নাংশটি ধরা যাক। এককটিকে সমান 3 ভাগে ভাগ করে তার 1 ভাগ নিলে হ'ল $\frac{1}{3}$। সেরকম 2 ভাগ নিলে হ'ল $\frac{2}{3}$,3 ভাগ নিলে $\frac{3}{3}$ =1 অর্থাৎ সম্পূর্ণ এককটি ফিরে পাওয়া গেল ; এবার আরও 1 ভাগ নিলে হ'ল $\frac{4}{3}$ বা পূর্ণ এককের চেয়েও $\frac{1}{3}$ বেশী বা $1+\frac{1}{3}$ এবং সংক্ষেপে একে লেখা হয় $1\frac{1}{3}$ এবং পড়া হয় 'এক পূর্ণ একের তিন'। অনুরূপভাবে $\frac{5}{2}$ এর মানে বুঝতে হলে এভাবে ভেবে দেখতে পার। 1-কে সমান দু ভাগে ভাগ করে তার 1 ভাগ নিলে হ'ল $\frac{1}{2}$, 2 ভাগ নিলে হ'ল $\frac{2}{2}$ বা 1, এরূপ 4 ভাগ

নিলে এককটি দু'বার পাওয়া যাবে, অর্থাৎ 2 হবে। আর 5 ভাগ নিলে তা হবে 2 এর চেয়েও 1 ভাগ বা $\frac{1}{2}$ বেশী। অর্থাৎ $\frac{5}{2}=2+\frac{1}{2}=2\frac{1}{2}$ বা 'দুই পূর্ণ একের দুই'।

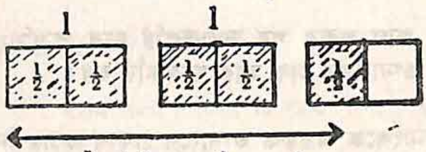
ওপরের কথাগুলো তোমাদের ভাল করে বোঝা দরকার ; বোঝবার সাহায্যের জন্য নীচের ছবিগুলো বেশ করে লক্ষ্য কর।



($\frac{5}{5}$ এর চিত্ররূপ)



$\frac{4}{3}$ ($\frac{4}{3}$ এর চিত্ররূপ)



$\frac{5}{2}$ ($\frac{5}{2}$ এর চিত্ররূপ)

লব < হর হলে, ভগ্নাংশটি প্রকৃত এবং তার মান < 1

লব > হর " " অপ্রকৃত এবং তার মান > 1

লব = হর " " অপ্রকৃত এবং তার মান = 1

এখানে < 1 মানে 1 এর চেয়ে ছোট

> 1 " 1 " " বড়

এবং = 1 " 1 " সমান।

যেসব ভগ্নাংশ পূর্ণ সংখ্যা ও প্রকৃত ভগ্নাংশ দিয়ে গঠিত তাদের মিশ্র ভগ্নাংশ বলে। এরকম মিশ্র ভগ্নাংশের উদাহরণ— $1\frac{1}{5}, 2\frac{1}{3}, 3\frac{1}{5}$ ইত্যাদি। লক্ষ্য কর, মিশ্র ভগ্নাংশের মান সব সময় 1 এর চেয়ে বেশী।

আবার দেখ, ভগ্নাংশ=লব÷হর। অতএব, $\frac{7}{3}$ ভগ্নাংশকে আমরা লিখতে পারি$=7\div3$; এখন 7 কে 3 দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল হয় 2 আর ভাগশেষ থাকে 1 অর্থাৎ 7 এর মধ্যে 3 দু'বার পূর্ণ আছে ; আরও বাকী থাকে 1 ; এই 1-কেও ভাগ করতে হবে 3 দিয়ে। এবার আর পূর্ণসংখ্যায় ভাগফল পাওয়া যাবে না, ভাগফল হবে $\frac{1}{3}$ এই ভগ্নাংশটি।

এরকমভাবে,

$$\frac{8}{5}=1\frac{3}{5}$$
$$\frac{16}{7}=2\frac{2}{7}$$
$$\frac{25}{3}=8\frac{1}{3} \text{ ইত্যাদি}$$

সুতরাং অপ্রকৃত ভগ্নাংশকে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত করার নিয়মটি হ'ল এরকম ঃ

লবকে হর দিয়ে ভাগ করার পর ভাগফলটি হবে পূর্ণসংখ্যা, ভাগশেষটি হবে সংশ্লিষ্ট প্রকৃত ভগ্নাংশের লব আর ভাজকটি হর।

মিশ্র ভগ্নাংশকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে প্রকাশ করার নিয়ম

তোমরা জান, যে কোন সংখ্যাকে অন্য কোন সংখ্যা দিয়ে ভাগ করলে আমরা পাই, ভাজ্য=ভাজক×ভাগফল+ভাগশেষ।

এখন, $3\frac{4}{7}$ একটি মিশ্র ভগ্নাংশ। এই মিশ্র ভগ্নাংশটি এমন একটি অপ্রকৃত ভগ্নাংশের সমান হবে যার হর 7 এবং লব হবে একটি সংখ্যা যাকে 7 দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল 3 আর ভাগশেষ 4 হয়। অতএব লবটি হবে $7\times3+4=25$.

$$\therefore\ 3\frac{4}{7}=\frac{25}{7}$$

সুতরাং মিশ্র ভগ্নাংশকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করার নিয়মটি এরকমঃ

মিশ্র ভগ্নাংশের হরই অপ্রকৃত ভগ্নাংশের হর হবে আর মিশ্র ভগ্নাংশের পূর্ণসংখ্যাকে হর দিয়ে গুণ করে তার সঙ্গে লবটি যোগ করলে অপ্রকৃত ভগ্নাংশের লব পাওয়া যাবে।

উদাহরণ 3. $\frac{123}{5}$ কে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর।

```
5)123(24
  10
  ---
   23
   20
   ---
    3
```

$\therefore \frac{123}{5} = 24\frac{3}{5}$

উদাহরণ 4. $112\frac{3}{5}$ কে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$112\frac{3}{5} = \frac{5\times112+3}{5} = \frac{563}{5}$$

আমরা দেখেছি ভগ্নাংশ=লব÷হর।

ভগ্নাংশতে এই রকম ভাগ প্রক্রিয়া হিসাবে দেখলে ভগ্নাংশ সম্বন্ধে আমরা আরও অনেক কথা জানতে পারব।

ভাগের ক্ষেত্রে একটি সূত্র হচ্ছে এই যে, **ভাজ্য এবং ভাজককে একই সংখ্যা দিয়ে গুণ বা ভাগ করলে ভাগফল অপরিবর্তিত থাকে।** সূত্রটি তোমাদের এর আগে জানা না থাকলে কয়েকটি পরীক্ষা করলে এর সত্যতা তোমরা সহজেই নিরূপন করতে পারবে।

যেমন—$12\div4=3$; $12\times6=72$; $4\times6=24$; $72\div24=3$; $72\div6=12$; $72\times4=288$; $6\times4=24$; $288\div24=12$; $96\div8=12$; $96\div4=24$; $8\div4=2$; $24\div2=12$.

এরকম আরও উদাহরণ নিজেরা তৈরী করে তোমরা ওপরের সূত্রটি সম্বন্ধে নিঃসন্দেহ হতে পার।

এবার আমরা ওপরের সূত্রটি প্রয়োগ করে ভগ্নাংশের নতুন ধর্ম বার করব।

(1) $\frac{\text{লব}}{\text{হর}}$ = লব ÷ হর = (লব × যে কোনও সংখ্যা) ÷ (হর × সেই একই সংখ্যা)

$$= \frac{\text{লব × যে কোনও সংখ্যা}}{\text{হর × সেই একই সংখ্যা}}$$

(2) $\frac{\text{লব}}{\text{হর}}$ = লব ÷ হর = (লব ÷ যে কোনও সংখ্যা) ÷ (হর ÷ সেই একই সংখ্যা)

$$= \frac{\text{লব ÷ যে কোনও সংখ্যা}}{\text{হর ÷ সেই একই সংখ্যা}}$$

উদাহরণ 5.

$\frac{1}{2} = \frac{1\times2}{2\times2} = \frac{2}{4} = \frac{1\times3}{2\times3} = \frac{3}{6} = \frac{1\times4}{2\times4} = \frac{4}{8} = \frac{1\times8}{2\times8} = \frac{8}{16}$ ইত্যাদি

$\frac{1}{3} = \frac{1\times2}{3\times2} = \frac{2}{6} = \frac{1\times3}{3\times3} = \frac{3}{9} = \frac{1\times4}{3\times4} = \frac{4}{12} = \frac{1\times9}{3\times9} = \frac{9}{27}$ ইত্যাদি

$\frac{24}{36} = \frac{24\div2}{36\div2} = \frac{12}{18} = \frac{12\div2}{18\div2} = \frac{6}{9} = \frac{6\div3}{9\div3} = \frac{2}{3}$

$\frac{15}{35} = \frac{15\div5}{35\div5} = \frac{3}{7}$

পূর্বোক্ত ভাগের সূত্র থেকে ভগ্নাংশের ধর্ম সম্বন্ধে যে নতুন নিয়মটি পাওয়া গেল সেটি এই:

কোন ভগ্নাংশের লব ও হরকে যদি একই সংখ্যা দিয়ে গুণ বা ভাগ করা যায় তাহলে ভগ্নাংশের মান অপরিবর্তিত থাকে।

মন্তব্য: ওপরের সূত্রানুসারে লব এবং হরকে একই সংখ্যা দিয়ে ভাগ করার সময় লক্ষ্য রাখা উচিত যেন সংখ্যাটি লব এবং হরের একটি সাধারণ উৎপাদক হয়। তা না হলেও সূত্রটি সত্য থাকবে। তবে সে ক্ষেত্রে ভগ্নাংশটি জটিল আকার ধারণ করবে। তখন রূপান্তরিত ভগ্নাংশটির লব অথবা হর অথবা দুই-ই পূর্ণসংখ্যার বদলে ভগ্নাংশ হবে। সে রকম ভগ্নাংশকে আমরা

আর সরল ভগ্নাংশ বলব না। এখন তোমরা নীচের উদাহরণটি আর একবার লক্ষ্য কর—

$$\frac{24}{36}=\frac{12}{18}=\frac{8}{12}=\frac{4}{6}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$$

দেখতে পাচ্ছ যে, ভগ্নাংশের লব ও হরকে তাদের কোন সাধারণ উৎপাদক দিয়ে ভাগ করলে আর একটি ছোট আকারের কিন্তু একই মানের ভগ্নাংশ পাওয়া যায়। এভাবে ভাগ করতে করতে যখন লব ও হর পরস্পর মৌলিক হবে ; অর্থাৎ যখন লব ও হরের মধ্যে কোন সাধারণ উৎপাদক থাকবে না, তখন যে ভগ্নাংশটি পাওয়া যাবে সেটি হবে লঘিষ্ঠ আকারের ভগ্নাংশ। দুটি সংখ্যার মধ্যে সবচেয়ে বড় সাধারণ উৎপাদক হচ্ছে তাদের গ. সা. গু.। সুতরাং ভগ্নাংশের লব ও হরকে তাদের গ. সা. গু. দিয়ে ভাগ করলে যে ভগ্নাংশটি পাওয়া যাবে, সেটিই হবে ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার। লব ও হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করা গেলে সাধারণ উৎপাদকগুলো কেটে দিয়ে লঘিষ্ঠ আকারের ভগ্নাংশটি পাওয়া যায়।

উদাহরণ 6. $\frac{16}{36}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কর।

$$\frac{16}{36}=\frac{2\times 2\times \cancel{2}\times \cancel{2}}{\cancel{2}\times \cancel{2}\times 3\times 3}=\frac{4}{9}$$

এ ছাড়া লব ও হরকে সাধারণ উৎপাদক দিয়ে ভাগ করার সময় লব ও হরকে কেটে ভাগফলগুলো পাশে লেখা হয়। আবার ভাগফলগুলোর মধ্যে কোন সাধারণ উৎপাদক থাকলে তা দিয়ে আবার ভাগফলগুলোকে ভাগ করা হয়। আগের ভাগফলগুলো কেটে দিয়ে নতুন ভাগফল লেখা হয়। যতক্ষণ ভাগ চলে ততক্ষণ এভাবে ভাগ করে যেতে হয়। শেষে যে ভাগফলগুলো পড়ে থাকে সেগুলো দিয়ে লঘিষ্ঠ আকারের ভগ্নাংশ লেখা হয়। যেমনঃ

$$\begin{array}{c}4\\ \cancel{8}\\ \cancel{16}\\ \hline \cancel{36}\\ \cancel{18}\\ 9\end{array}=\frac{4}{9}$$

লব বা হর সম্পূর্ণ কেটে গেলে 1 হবে শেষ ভাগফল। যেমন,

$$\frac{\overset{\overset{1}{\cancel{3}}}{\cancel{15}}}{\underset{\underset{3}{\cancel{9}}}{\cancel{45}}} = \frac{1}{3}$$

যখন খুব সহজে সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় করা যায় না তখন ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করতে লব ও হরের গ. সা গু.-র সাহায্য নিতে হয়।

ভগ্নাংশের মানের তুলনা—

প্রথমে আমরা একই হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের মানের তুলনা করে দেখি। মনে করা যাক, ভগ্নাংশ দুটি $\frac{2}{7}$ এবং $\frac{5}{7}$, $\frac{2}{7}$ মানে কোনও জিনিসের সমান 7 ভাগের 2 ভাগ, $\frac{5}{7}$ মানে সমান 7 ভাগের 5 ভাগ। স্পষ্টতঃই 7 ভাগের 5 ভাগ, 7 ভাগের 2 ভাগ অপেক্ষা বড়। অর্থাৎ $\frac{5}{7} > \frac{2}{7}$ বা $\frac{2}{7} < \frac{5}{7}$ এভাবেই আমরা বলতে পারি যে

$$\frac{3}{11} < \frac{9}{11} \text{ কিংবা } \frac{7}{13} > \frac{5}{13}$$

এখন ভগ্নাংশগুলি যদি বিভিন্ন হরবিশিষ্ট হয় তা হলে তাদের মানের তুলনা করতে হলে প্রথমে তাদের সাধারণ হরবিশিষ্ট করে নিতে হবে। যেমন $\frac{1}{2}$ ও $\frac{1}{3}$ ভগ্নাংশ দু'টি নেওয়া যাক।

আমরা জানি,

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$$
$$\frac{1}{3} = \frac{1 \times 2}{3 \times 3} = \frac{2}{6}$$

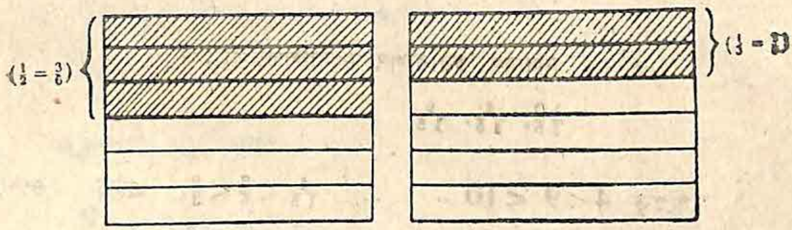
অবশ্যই $3 > 2 \quad \therefore \quad \frac{1}{2} > \frac{1}{3}$

আবার $\frac{5}{7}$ আর $\frac{8}{11}$ ভগ্নাংশ দুটির মানের তুলনা করতে হলে আমরা দেখি,

$$\frac{5}{7}=\frac{5\times11}{7\times11}=\frac{55}{77}$$
$$\frac{8}{11}=\frac{8\times7}{11\times7}=\frac{56}{77}$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, $\frac{8}{11}>\frac{5}{7}$

তা হলে দেখতে পাচ্ছ **দুটি ভগ্নাংশের মধ্যে বড় ছোট তুলনা করতে হলে প্রথমে দুটি ভগ্নাংশের হরকে একই সংখ্যায় নিয়ে যেতে হয়। তার পর যে ভগ্নাংশের লব বড়, সেই ভগ্নাংশটি বড় হবে।**



($\frac{1}{2}$ > $\frac{1}{3}$ সম্পর্কের চিত্ররূপ)

দুটি ভগ্নাংশকে একাধিক পদ্ধতিতে সাধারণ হরবিশিষ্ট করা যায়। যেমন আগে আমরা $\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$ এবং $\frac{1}{3}=\frac{2}{6}$ করেছি। কিন্তু

$\frac{1}{2}=\frac{1\times6}{2\times6}=\frac{6}{12}$ এবং
$\frac{1}{3}=\frac{1\times4}{3\times4}=\frac{4}{12}$ এরকমও

করতে পারতাম। উভয় ক্ষেত্রেই সাধারণ হরবিশিষ্ট করার জন্যে লব এবং হরকে একই সংখ্যা দিয়ে গুণ করা হয়েছে। ঐ সাধারণ হরটি যদি হর দুটির ল. সা. গু. হয় তাহলে ভগ্নাংশ দুটি **লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট রূপ**

পাবে। বিভিন্ন ভগ্নাংশের এই রূপটি পরে অনেক কাজের পক্ষে সুবিধা-জনক হবে। দুই বা তার বেশী ভগ্নাংশের হরগুলোকে তাদের গ. সা. গু.-র সমান সংখ্যায় নিয়ে যাওয়ার নিয়মকে লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট করা বলে।

উদাহরণ 7. নীচের ভগ্নাংশগুলিকে লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট কর ও উহাদের মানের ঊর্ধ্বক্রম ও অধঃক্রমে সাজাও।

$$\frac{2}{3},\ \frac{4}{15},\ \frac{3}{5}$$

3, 5, 15 এর ল. সা. গু 15

এখন, $15 \div 3 = 5$ $\quad \therefore \frac{2}{3} = \frac{2 \times 5}{3 \times 5} = \frac{10}{15}$

এবং $15 \div 5 = 3$ $\quad \therefore \frac{3}{5} = \frac{3 \times 3}{5 \times 3} = \frac{9}{15}$

∴ লঘিষ্ট সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হল

$$\frac{10}{15},\ \frac{4}{15}\cdot\ \frac{9}{15}$$

যেহেতু $4 < 9 < 10$ $\quad \therefore \frac{4}{15} < \frac{3}{5} < \frac{2}{3}$, এটাই ভগ্নাংশ তিনটির ঊর্ধ্বক্রম। অধঃক্রমে সাজালে হবে $\frac{2}{3} > \frac{3}{5} > \frac{4}{15}$,

উদাহরণ 8· $\frac{3}{5}$,, $\frac{8}{15}$, $\frac{16}{25}$ এর মধ্যে কোনটি ছোট ?

5, 15, 25 এর ল.সা.গু=75

$75 \div 5 = 15$; $\quad \frac{3}{5} = \frac{3 \times 15}{5 \times 15} = \frac{45}{75}$

$75 \div 15 = 5$, $\quad \frac{8}{15} = \frac{8 \times 5}{15 \times 5} = \frac{40}{75}$

$75 \div 25 = 3$, $\quad \frac{16}{25} = \frac{16 \times 3}{25 \times 3} = \frac{48}{75}$

$\frac{45}{75}$, $\frac{40}{75}$, $\frac{48}{75}$ এর মধ্যে $\frac{40}{75}$ সবচেয়ে ছোট।

অতএব $\frac{3}{5}$, $\frac{8}{15}$, $\frac{16}{25}$ এর মধ্যে $\frac{8}{15}$ সবচেয়ে ছোট।

প্রশ্নমালা—12

(1 থেকে 5 পর্যন্ত মৌখিক ; 1 থেকে 8 পর্যন্ত উত্তর পূর্ণসংখ্যায় দিতে হবে।)

1. 1 টাকার $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ অংশ কত ?
2. 5 টাকার $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{5}$ ও $\frac{3}{25}$ অংশ কত ?
3. 1 সপ্তাহের $\frac{2}{7}$ অংশ কত দিন ?
4. 4 মিটারের $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{8}$ অংশ কত ?
5. 1 ঘণ্টার $\frac{5}{12}$, $\frac{3}{20}$, $\frac{2}{15}$ অংশ কত ?
6. 1 কুইন্টালের $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{125}$ অংশ কত ?
7. 15 লিটারের $\frac{3}{20}$ অংশ কত ?
8. 9 টাকার $\frac{2}{15}$ অংশ কত ?

শূন্যস্থান পূর্ণ কর:

9. $\frac{1}{5}=\frac{\square}{15}=\frac{4}{\square}=\frac{\square}{40}$
10. $\frac{2}{3}=\frac{\square}{12}=\frac{18}{\square}=\frac{\square}{45}$
11. $\frac{6}{7}=\frac{\square}{28}=\frac{48}{\square}=\frac{\square}{105}$
12. $\frac{12}{13}=\frac{48}{\square}=\frac{\square}{91}=\frac{\square}{117}$

অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত কর:

13. $3\frac{1}{5}$ 14. $12\frac{8}{15}$ 15. $115\frac{3}{5}$ 16. $201\frac{1}{11}$

মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর:

17. $\frac{14}{6}$ 18. $\frac{55}{13}$ 19. $\frac{175}{43}$ 20. $\frac{243}{118}$ 21. $\frac{1012}{77}$

লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করঃ

22. $\frac{75}{125}$ 23. $\frac{39}{120}$ 24. $\frac{126}{48}$ 25. $\frac{256}{1024}$

26. $\frac{462}{1617}$ 27. $\frac{312}{3900}$ 28. $\frac{3264}{9180}$

লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট করঃ

29. $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{30}$,

30. $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{1}{24}$

31. $\frac{2}{7}$, $\frac{13}{21}$, $\frac{4}{35}$, $\frac{15}{49}$

32. $\frac{1}{24}$, $\frac{3}{32}$, $\frac{5}{48}$, $\frac{7}{64}$

মানের ক্রম অনুসারে সাজাও (ঊর্ধ্বক্রমে ও অধঃক্রমে)ঃ

33. $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{21}{50}$

34. $\frac{5}{12}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{6}{7}$

35. $\frac{17}{24}$. $\frac{31}{36}$, $\frac{53}{60}$, $\frac{65}{72}$

36. $\frac{12}{17}$, $\frac{29}{34}$, $\frac{43}{51}$, $\frac{94}{105}$

কোনটি বড় এবং কোনটি ছোট নির্ণয় করঃ

37. $\frac{7}{12}$, $\frac{5}{16}$, $\frac{17}{36}$ 38. $\frac{5}{8}$, $\frac{6}{11}$, $\frac{9}{22}$

39. $\frac{6}{7}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{16}{21}$, $\frac{50}{63}$, 40. $\frac{15}{16}$, $\frac{23}{24}$, $\frac{35}{36}$, $\frac{125}{144}$

ভগ্নাংশের যোগ

মনে কর, একটি তরমুজ কেটে 16টি সমান অংশে ভাগ করা হোল। তোমাকে দেওয়া হ'ল দুটি অংশ আর তোমার বোনকে একটি অংশ। তাহলে তুমি পেলে তরমুজটির $\frac{2}{16}$ অংশ আর তোমার বোন পেল $\frac{1}{16}$ অংশ। এখন বলতো তোমরা দু'জনে মিলে তরমুজটির কত অংশ পেলে? তোমরা দু'জনে তরমুজটির 16 ভাগের 3 ভাগ বা $\frac{3}{16}$ অংশ পেয়েছ। তার মানে, তোমাদের দুজনের অংশ একসঙ্গে করলে বা যোগ করলে আমরা পাচ্ছি,

$$\frac{1}{16}+\frac{2}{16}=\frac{3}{16}$$

এখন দেখ, $\frac{1}{16}$, $\frac{2}{16}$ দুটি ভগ্নাংশেরই হর 16 আর তাদের যোগফল $\frac{3}{16}$ ভগ্নাংশটিরও হর 16. আরও লক্ষ্য কর, $\frac{3}{16}$ ভগ্নাংশটির লব, যে ভগ্নাংশগুলো যোগ করা হচ্ছে তাদের লবগুলোর যোগফলের সমান। তার মানে দুটি ভগ্নাংশ যদি এরকম হয় যে, তাদের হরগুলো সমান—তাহলে ঐ ভগ্নাংশ দুটি যোগ করলে যে ভগ্নাংশটি হবে তার হর হবে ঐ দুটি ভগ্নাংশের সাধারণ হরের সমান আর লব হবে আগের ভগ্নাংশ দুটির লবের যোগফলের সমান। দুই এর বেশী ভগ্নাংশের ক্ষেত্রেও একই নিয়ম প্রযোজ্য হবে।

এভাবে,

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{3}=\frac{1+1}{3}=\frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{5}+\frac{2}{5}+\frac{3}{5}=\frac{1+2+3}{5}=\frac{6}{5}=1\frac{1}{5}$$

$$\frac{4}{7}+\frac{5}{7}+\frac{5}{7}=\frac{4+5+5}{7}=\frac{14}{7}=2$$

ভগ্নাংশ দুটির হর যদি আলাদা হয় তাহলে প্রথমে তাদের লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট করে নিয়ে পরে লবগুলো যোগ করেই ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয় করা হয়। ভগ্নাংশের সংখ্যা দুয়ের বেশী হলেও একই নিয়মে যোগফল নির্ণয় করা যায়। যেমন,

$$\frac{1}{2}=\frac{1\times3}{2\times3}=\frac{3}{6}$$

$$\frac{2}{3}=\frac{2\times2}{3\times2}=\frac{4}{6}$$

অতএব, $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{3}{6}+\frac{4}{6}=\frac{3+4}{6}=\frac{7}{6}=1\frac{1}{6}$

সংক্ষেপে এভাবে লেখা হয়, $\frac{1}{2}+\frac{2}{3}=\frac{3+4}{6}=\frac{7}{6}=1\frac{1}{6}$

2 ও 3 এর ল. সা. গু. 6. ল. সা. গু.টি লিখে তার ওপরে একটি ছোট দাগ টানা হয়। ল. সা. গু.-টিকে প্রত্যেক ভগ্নাংশের হর দিয়ে ভাগ করে তার পর লব দিয়ে গুণ করলে যে সংখ্যাগুলো পাওয়া যাবে সেই সংখ্যাগুলোকে ঐ দাগের উপর পর পর '+' চিহ্ন দিয়ে লেখা হয়। যোগফল অপ্রকৃত ভগ্নাংশ হলে তাকে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত করা হয়। সম্ভাব্য ক্ষেত্রে ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণ 1. যোগ করঃ $\frac{1}{4}+\frac{3}{8}+\frac{5}{16}$

4, 8, 16 এর ল. সা. গু.=16.

$$\frac{1}{4}+\frac{3}{8}+\frac{5}{16}=\frac{1\times4+3\times2+5\times1}{16}$$
$$=\frac{15}{16}$$

উদাহরণ 2. যোগ করঃ $2\frac{3}{5}+1\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$

[যোগ করবার আগে মিশ্র ভগ্নাংশগুলোকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করা হয়।]

$2\frac{3}{5}+1\frac{2}{3}+\frac{1}{6}=\frac{13}{5}+\frac{5}{3}+\frac{1}{6}$
$=\frac{78+50+5}{30}$ [5, 3, 6 এর ল.সা.গু.=30]
$=\frac{133}{30}=4\frac{13}{30}$

প্রথমে মিশ্র ভগ্নাংশগুলোকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করার পরিবর্তে পূর্ণসংখ্যাগুলোকে বিচ্ছিন্ন করে নিয়েও যোগ করা যায়।

$2\frac{3}{5}+1\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$
$=2+\frac{3}{5}+1+\frac{2}{3}+\frac{1}{6}=2+1+\frac{3}{5}+\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$
$=3+\frac{18+20+5}{30}=3+\frac{43}{30}=3+1\frac{13}{30}$
$=3+1+\frac{13}{30}=4+\frac{13}{30}=4\frac{13}{30}$

মন্তব্যঃ মিশ্র ভগ্নাংশের পূর্ণসংখ্যা বড় হলে এই পদ্ধতির প্রয়োগ সুবিধাজনক হয়।

উদাহরণ 3. যোগ করঃ $999+3\frac{2}{5}+\frac{844}{15}+\frac{1021}{3}$

$= 999+3\frac{2}{5}+56\frac{4}{15}+340\frac{1}{3}$

$= 999+3+\frac{2}{5}+56+\frac{4}{15}+340+\frac{1}{3}$

$= 999+3+56+340+\frac{2}{5}+\frac{4}{15}+\frac{1}{3}$

$= 1398+\frac{6+4+5}{15} = 1398+\frac{15}{15} = 1398+1 = 1399$

ভগ্নাংশের বিয়োগ

যোগের মত ভগ্নাংশের বিয়োগ একই ভাবে করতে হয়, তফাৎ কেবল '+' চিহ্নের পরিবর্তে '—' চিহ্ন বসাতে হয়। নীচে পাশাপাশি যোগ ও বিয়োগ করে দেখানো হ'ল।

যোগ	বিয়োগ
যোগ কর : $\frac{2}{3}+\frac{1}{4}$	বিয়োগ কর : $\frac{2}{3}-\frac{1}{4}$
$\frac{2}{3}+\frac{1}{4} = \frac{8+3}{12}$	$\frac{2}{3}-\frac{1}{4} = \frac{8-3}{12} = \frac{5}{12}$
$= \frac{11}{12}$	

উদাহরণ 4. বিয়োগ করঃ $2\frac{1}{3}-1\frac{1}{2}$

$2\frac{1}{3}-1\frac{1}{2}=\frac{7}{3}-\frac{3}{2}=\frac{14-9}{6}=\frac{5}{6}$

ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগের একসঙ্গে কাজঃ

উদাহরণ 5. সরল করঃ $1\frac{2}{5}+2\frac{1}{3}-2\frac{1}{5}$

প্রদত্ত রাশি $= \frac{7}{5}+\frac{7}{3}-\frac{11}{5}$

$= \frac{21+35-33}{15} = \frac{56-33}{15} = \frac{23}{15} = 1\frac{8}{15}$

উদাহরণ 6 সরল করঃ $2-\frac{9}{11}+\frac{1}{33}-\frac{1}{44}$

প্রদত্ত রাশি $= \frac{2}{1}-\frac{9}{11}+\frac{1}{33}-\frac{1}{44}$

$= \frac{2\times132-9\times12+1\times4-1\times3}{132}=\frac{264-108+4-3}{132}=\frac{268-111}{132}$

$= \frac{157}{132} = 1\frac{25}{132}$

প্রশ্নমালা—13

যোগফল নির্ণয় কর:

1. $\frac{2}{3}+\frac{5}{12}$ 2. $\frac{3}{5}+\frac{4}{15}+\frac{2}{25}$ 3. $1+\frac{2}{7}+2\frac{1}{14}$

4. $\frac{15}{64}+2\frac{5}{32}+\frac{1}{48}$ 5. $\frac{1}{12}+\frac{5}{16}+\frac{7}{32}+\frac{8}{15}$

6. $2+3\frac{9}{13}+\frac{1}{26}+\frac{7}{39}$ 7. $10\frac{1}{11}+11\frac{2}{33}+9\frac{7}{44}$

8. $4\frac{1}{17}+\frac{35}{68}+\frac{3}{102}$ 9. $\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}+\frac{1}{9}$

10. $5\frac{1}{121}+3\frac{2}{11}+\frac{2}{50}$ 11. $124\frac{2}{7}+322\frac{5}{14}$

12. $339\frac{1}{10}+660\frac{9}{10}$ 13. $1+\frac{1}{2}+2+\frac{1}{3}+4+\frac{1}{5}$

14. $3\frac{3}{16}+4\frac{5}{12}+1\frac{2}{3}+2\frac{1}{8}+5$

15. $912+\frac{2}{3}+\frac{505}{6}+\frac{1013}{24}$

বিয়োগ কর:

16 $3\frac{2}{3}-1\frac{5}{9}$ 17. $5-4\frac{1}{5}$ 18. $2\frac{3}{7}-1\frac{5}{11}$ 19. $1-\frac{1}{199}$

20 $\frac{2}{13}-\frac{1}{52}$ 21. $6\frac{1}{50}-3\frac{1}{75}$ 22. $35\frac{7}{12}-25\frac{1}{6}$

23. $188\frac{1}{11}-99\frac{1}{22}$ 24. $504\frac{1}{2}-17$ 25. $6-\frac{199}{200}$

সরল কর:

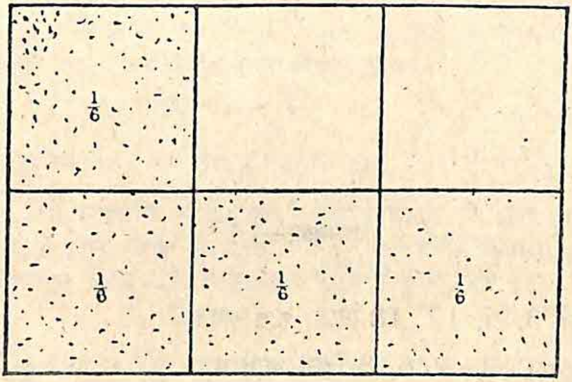
26. $1-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$ 27. $2\frac{2}{3}-1\frac{1}{6}-\frac{1}{3}$

28. $1-\frac{1}{2}-\frac{1}{4}-\frac{1}{8}$ 29. $4\frac{2}{15}+6\frac{1}{5}-7\frac{1}{10}$

30. $\frac{50}{51}+\frac{1}{17}-\frac{3}{85}$ 31. $10-3\frac{3}{5}+7\frac{1}{25}-11\frac{4}{35}$

পূর্ণসংখ্যা দিয়ে ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ

গুণ



ওপরের ছবিতে একটি আয়তক্ষেত্রকে 6টি সমান অংশে ভাগ করা হয়েছে। একটি ছোট আয়তক্ষেত্র সম্পূর্ণ আয়তক্ষেত্রটির $\frac{1}{6}$ অংশ। এরকম 3টি ছোট আয়তক্ষেত্র একসঙ্গে নিলে তা হবে ক্ষেত্রটির $\frac{3}{6}$ বা $\frac{1}{2}$ অংশ। তাহলে দেখতে পাচ্ছ $\frac{1}{6} \times 3 = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$; আবার যদি দুটি ছোট আয়তক্ষেত্র একসঙ্গে নেওয়া হয় তাহলে তা হবে গোটা আয়তক্ষেত্রটির $\frac{2}{6}$ বা $\frac{1}{3}$ অংশ।

অতএব, $\frac{1}{6} \times 2 = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

মন্তব্যঃ আমরা জানি কোন সংখ্যাকে 2 দিয়ে গুণ করা মানে সংখ্যাটিকে পর পর দুবার যোগ করা বা 3 দিয়ে গুণ মানে পর পর তিনবার যোগ করা। এখানেও সেই নিয়ম থেকে বিচ্যুতি হচ্ছে না।

$$\frac{1}{6}+\frac{1}{6} = \frac{1+1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6} = \frac{1+1+1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

ওপরের উদাহরণগুলো থেকে দেখতে পাচ্ছ, কোন ভগ্নাংশকে পূর্ণসংখ্যা দিয়ে গুণ করলে তার লবের সঙ্গে পূর্ণসংখ্যাটির গুণ হয় আর হর একই থাকে এবং সম্ভব হলে 'কাটাকাটি' করে গুণফলকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করা হয়। যেমনঃ

$$\frac{2}{3} \times 15 = \frac{2 \times 15}{3} = \frac{\overset{10}{\cancel{30}}}{\cancel{3}} = 10$$

$$4\frac{2}{7} \times 6 = \frac{30}{7} \times 6 = \frac{180}{7} = 25\frac{5}{7}$$

$$13\frac{2}{9} \times 6 = \frac{119}{9} \times 6 = \frac{\overset{238}{\cancel{714}}}{\underset{3}{\cancel{9}}} = \frac{238}{3} = 79\frac{1}{3}$$

প্রশ্নমালা—14

1 $\frac{3}{4}$ কে 3, 5, 12, 18 দিয়ে গুণ কর।

2 $\frac{11}{12}$ কে 0. 1 4, 6, 8 দিয়ে গুণ কর।

3 $5\frac{1}{8}$ কে 4, 12, 16, 20 দিয়ে গুণ কর।

4 একটি শ্রেণীতে 40 জন ছাত্র পড়ে। একদিন ছাত্র সংখ্যার $\frac{9}{10}$ অংশ উপস্থিত ছিল। ঐ দিন কত জন ছাত্র অনুপস্থিত ছিল?

5. কোন শহরের লোকসংখ্যার $\frac{2}{3}$ অংশ হিন্দু, $\frac{1}{4}$ অংশ মুসলমান ও অবশিষ্ট অন্যান্য সম্প্রদায়ভুক্ত। যদি শহরের লোকসংখ্যা 60000 হয়, তাহলে হিন্দু-মুসলমান ব্যতীত অন্যান্য সম্প্রদায়ের লোকসংখ্যা কত?

6. একটি সাবানের ওজন $125\frac{3}{4}$ গ্রাম, এরূপ 12টি সাবানের ওজন কত গ্রাম?

7 একটি বর্গাকার মাঠের প্রত্যেক প্রান্তের দৈর্ঘ্য $61\frac{1}{12}$ মিটার ; মাঠটির চারধারে পাঁচবার দৌড়ালে কত কিলোমিটার পথ অতিক্রম করা হবে?

8. প্রতি কি গ্রা. চালের দাম 28 পয়সা বৃদ্ধি পেলে $625\frac{3}{4}$ কি. গ্রা. চালের জন্য অতিরিক্ত কত দাম লাগবে?

ভাগ

আমরা দেখেছি, $\frac{1}{6} \times 3 = \frac{1}{2}$, সম্পর্কটিকে রূপান্তরিত করে লেখা যায় $\frac{1}{2} \div 3 = \frac{1}{6} = \frac{1}{2 \times 3}$

অর্থাৎ ভগ্নাংশটির হরকে 3 দিয়ে গুণ করলেই ভগ্নাংশটিকে 3 দিয়ে ভাগ করা হল। আর একটি উদাহরণ নেওয়া যাক।

$$\frac{2}{27} \times 9 = \frac{2}{3}$$

এটিকে রূপান্তরিত করে লিখে পাওয়া গেল, $\frac{2}{3} \div 9 = \frac{2}{27} = \frac{2}{3 \times 9}$

এখানেও সে নিয়মটি দেখা গেল ; অর্থাৎ হরকে 9 দিয়ে গুণ করলেই ভগ্নাংশটিকে 9 দিয়ে ভাগ করার কাজ হল। নিয়মটি সাধারণ এবং আরও কয়েকটি উদাহরণ নিয়ে এটা তোমাদের পরীক্ষা করে দেখা ভাল। নিয়মটি এরূপ :

কোনও ভগ্নাংশকে কোনও পূর্ণসংখ্যা দিয়ে ভাগ করতে হলে ভগ্নাংশটির হরকে ঐ পূর্ণসংখ্যাটি দিয়ে গুণ করলেই নির্ণেয় ভাগফলটি পাওয়া যায়। যেমন,

$$\frac{7}{9} \div 14 = \frac{\cancel{7}}{9 \times \cancel{14}\,2} = \frac{1}{18}$$

$$2\frac{3}{7} \div 5 = \frac{17}{7} \div 5 = \frac{17}{7 \times 5} = \frac{17}{35}$$

$$16\frac{2}{3} \div 4 = \frac{\overset{25}{\cancel{50}}}{3 \times \underset{2}{\cancel{4}}} = \frac{25}{6} = 4\frac{1}{6}$$

প্রশ্নমালা—15

1. $\frac{3}{5}$ কে 1, 5, 6, 9 দিয়ে ভাগ কর।

2. $2\frac{1}{7}$ কে 2, 3, 5, 15 দিয়ে ভাগ কর।

3 $6\frac{3}{5}$ কে 3, 11, 33 দিয়ে ভাগ কর।

4 এক ব্যক্তি তাঁর সম্পত্তির $\frac{7}{12}$ অংশ তিনপুত্রের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দিলেন। প্রত্যেক পুত্র সম্পত্তির কত অংশ পেল?

5 একটি লাঠির $\frac{3}{5}$ অংশ কেটে নিয়ে তাকে সমান 5 ভাগে ভাগ করা হল। একই দৈর্ঘ্যের একটি দড়ির $\frac{4}{5}$ অংশকে সমান 6 ভাগে ভাগ করা হল। লাঠি ও দড়ির ক্ষুদ্রতম অংশগুলির মধ্যে কোনটির দৈর্ঘ্য বড় তা নির্ণয় কর।

ভগ্নাংশ দিয়ে গুণ ও ভাগ

গুণ

ভগ্নাংশকে পূর্ণসংখ্যা দিয়ে গুণ ও ভাগের পদ্ধতি তোমরা ইতিপূর্বেই আয়ত্ত করেছ। এবার ভগ্নাংশকে ভগ্নাংশ দিয়ে গুণের কথাটা বিবেচনা করতে হবে।

মনে করা যাক $\frac{2}{3}$ ভগ্নাংশটিকে $\frac{4}{7}$ এই ভগ্নাংশটি দিয়ে গুণ করতে হবে। অর্থাৎ $\frac{2}{3}\times\frac{4}{7}$ এই গুণফলটি নির্ণয় করতে হবে। আমরা বলতে পারি

$$\frac{2}{3}\times\frac{4}{7} = \frac{2}{3} \text{ এর } \frac{4}{7}$$

কারণ, তোমরা আগেই শিখেছ '×' এবং 'এর' সমধর্মী পাটিগণিতীয় প্রক্রিয়া এবং 'এর' প্রক্রিয়াটির সংগে 'এর' কথাটির ভাষাগত অর্থেরও মিল আছে। তা হলে আমাদের '$\frac{2}{3}$ এর $\frac{4}{7}$' রাশিটির মান নির্ণয় করতে হবে। তোমরা আগেই শিখেছ যে, কোনও রাশির $\frac{4}{7}$ অংশের মান নির্ণয় করতে হলে সে রাশিটিকে 7 দিয়ে ভাগ করে ভাগফলকে 4 দিয়ে গুণ করতে হয়। গুণ্য ভগ্নাংশ $\frac{2}{3}$ কে সেই রাশি ধরলে দাঁড়াল—

$$\frac{2}{3}\times\frac{4}{7}=\frac{2}{3} \text{ এর } \frac{4}{7}=\frac{2}{3}\div 7\times 4\,;$$

অর্থাৎ ভগ্নাংশ দিয়ে গুণ করার কাজটিকে একটি পূর্ণসংখ্যা দিয়ে ভাগ ও পরে একটি পূর্ণসংখ্যা দিয়ে গুণ—এই দুটি কাজে ভেঙে নেওয়া গেল। কিন্তু এই দুটি কাজের পদ্ধতি তোমরা আগেই শিখেছ। ভগ্নাংশকে কোনও পূর্ণ সংখ্যা দিয়ে ভাগ করতে হলে ভগ্নাংশের হরটিকে ঐ পূর্ণসংখ্যা দিয়ে গুণ করতে হবে আর পূর্ণসংখ্যা দিয়ে গুণ করতে হলে

লবটিকে ঐ পূর্ণসংখ্যা দিয়ে গুণ করতে হবে। তা হলে দাঁড়াল—

$$\frac{2}{3}\times\frac{4}{7}=\frac{2}{3} \text{ এর } \frac{4}{7}=\frac{2}{3}\div 7\times 4=\frac{2}{3\times 7}\times 4=\frac{2\times 4}{3\times 7}$$

অর্থাৎ দুটি ভগ্নাংশকে পরস্পর গুণ করতে হলে লবকে লব দিয়ে এবং হরকে হর দিয়ে গুণ করলেই কাজটি সম্পন্ন হয়। এ নিয়মটি সকল ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য। আর একটি উদাহরণ নিয়ে দেখা যাক।

$$\frac{3}{5}\times\frac{10}{21}=\frac{3}{5} \text{ এর } \frac{10}{21}=\frac{3}{5}\div 21\times 10=\frac{3}{5\times 21}\times 10$$

$$=\frac{\overset{}{\cancel{3}}\times\overset{2}{\cancel{10}}}{\cancel{5}\times\underset{7}{\cancel{21}}}=\frac{2}{7}$$

দেখা যাচ্ছে ঐ একই নিয়ম, লবকে লব দিয়ে গুণ করা ও হরকে হর দিয়ে গুণ করা। পরে উত্তরটিকে কাটাকাটি করে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করা হয়েছে।

তা হলে সাধারণ নিয়মটি দাঁড়াল:

$$\text{প্রথম ভগ্নাংশ}\times\text{দ্বিতীয় ভগ্নাংশ}=\frac{\text{প্রথম লব}\times\text{দ্বিতীয় লব}}{\text{প্রথম হর}\times\text{দ্বিতীয় হর}}$$

$$\text{সংক্ষেপে,}\quad \text{ভগ্নাংশ}\times\text{ভগ্নাংশ}=\frac{\text{লব}\times\text{লব}}{\text{হর}\times\text{হর}}$$

লক্ষ্য কর, ভগ্নাংশকে পূর্ণসংখ্যা দিয়ে **গুণ** করার নিয়মটি এ নিয়মের ব্যতিক্রম নয়, বিশেষ ক্ষেত্রে এর প্রয়োগ মাত্র। কারণ, যে কোনও পূর্ণসংখ্যা, যেমন 3 কে $\frac{3}{1}$ ভগ্নাংশরূপে লেখা যায়।

উদাহরণ 1. $2\frac{1}{5}\times\frac{5}{22}=\frac{11}{5}\times\frac{5}{22}=\frac{\cancel{11}\times\cancel{5}}{\cancel{5}\times\underset{2}{\cancel{22}}}=\frac{1}{2}$

উদাহরণ 2. $3\frac{1}{2}\times 6\frac{2}{5}=\frac{\overset{5}{\cancel{25}}}{\cancel{4}}\times\frac{\overset{4}{\cancel{32}}}{\cancel{5}}=20$

ভাগ

আমরা আগে যে সমস্ত নিয়ম ও পদ্ধতির আলোচনা করেছি তার সাহায্যে ভগ্নাংশকে ভগ্নাংশ দিয়ে ভাগ করার নিয়মটি বার করা শক্ত হবে না। আমরা শিখেছি যে কোনও ভগ্নাংশকে ভাগ-প্রক্রিয়া হিসাবে দেখানো যায়।

ভগ্নাংশ = লব ÷ হর।

আরও দেখেছি যে ভাগ-ক্রিয়ায় ভাজ্য ও ভাজককে একই সংখ্যা দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল অপরিবর্তিত থাকে এবং ভগ্নাংশের লব ও হরকে একই সংখ্যা দিয়ে গুণ করলে ভগ্নাংশের মান অপরিবর্তিত থাকে। নিয়মটিকে ঠিকমত ব্যবহার করলে ভগ্নাংশকে ভগ্নাংশ দিয়ে ভাগ করলে নিয়মটি পাওয়া যাবে।

আমরা জানি,

$$5\div 7=\frac{5}{7}$$

$$\frac{5}{6}\div\frac{7}{6}=\frac{5\times 6}{7\times 6}$$

$$=\frac{5\times 6}{6\times 7}$$

$$=\frac{5}{6}\times\frac{6}{7}$$

দেখা যাচ্ছে, $\frac{7}{6}$ দিয়ে ভাগ করা $\frac{6}{7}$ দিয়ে গুণ করার সমতুল্য। একটি বিশেষ ভগ্নাংশকে ভাজক ধরে প্রক্রিয়াটি দেখানো হলেও যে কোন ভগ্নাংশ দিয়ে ভাগের ক্ষেত্রে এটা সত্যি। সুতরাং নিয়মটি দাঁড়াল:

কোন সংখ্যাকে ভগ্নাংশ দিয়ে ভাগ করার সময় ভাজকের লব ও হর উলটিয়ে যে ভগ্নাংশটি পাওয়া গেল তা দিয়ে ভাজ্যকে গুণ করতে হয়।

যেমন,

$$\frac{3}{5}\div\frac{1}{15}=\frac{3}{\cancel{5}}\times\frac{\overset{3}{\cancel{15}}}{1}=9$$

$$4\frac{1}{3} \div 2\frac{4}{11} = \frac{13}{3} \div \frac{26}{11} = \frac{\cancel{13}}{3} \times \frac{11}{\underset{2}{\cancel{26}}} = \frac{11}{6} = 1\frac{5}{6}$$

$$3 \div 2\frac{4}{7} = \frac{3}{1} \div \frac{18}{7} = \frac{\cancel{3}}{1} \times \frac{7}{\underset{6}{\cancel{18}}} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$$

মন্তব্যঃ কোন ভগ্নাংশের লব ও হর উল্‌টিয়ে যে ভগ্নাংশটি পাওয়া যায় তাকে প্রথম ভগ্নাংশটির **অন্যোন্যক** বলা হয়। যেমন, $\frac{2}{3}$ এর অন্যোন্যক $\frac{3}{2}$, 5 অর্থাৎ $\frac{5}{1}$ এর অন্যোন্যক $\frac{1}{5}$।

ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ সম্বন্ধে কয়েকটি নিয়ম

(1) মিশ্র ভগ্নাংশ থাকলে, প্রথমে তাকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে নিয়ে যাবে। পূর্ণসংখ্যা থাকলে, সে সংখ্যাটিকে লব আর 1-কে হর ধরে ভগ্নাংশের আকারে লিখবে; যেমন, $5 = \frac{5}{1}$, $10 = \frac{10}{1}$ ইত্যাদি।

(2) 'এর' বললে গুণ বোঝায়; যেমন,

$$\frac{3}{4} \text{ এর } \frac{2}{3} = \frac{\cancel{3}}{\underset{2}{\cancel{4}}} \times \frac{\cancel{2}}{\cancel{3}} = \frac{1}{2}$$

কিন্তু মনে রাখতে হবে দুটি বা তার বেশী ভগ্নাংশ 'এর' দিয়ে যুক্ত থাকলে আসলে তা একটি ভগ্নাংশই বোঝায় এবং তার কাজ আগে করতে হয়। এরকম ভগ্নাংশকে **যৌগিক ভগ্নাংশ** বলে। সেজন্য '÷' চিহ্নের পর দুটি বা তার বেশী ভগ্নাংশ 'এর' দিয়ে যুক্ত থাকলে, ভাগের কাজ করার সময় প্রত্যেকটি ভগ্নাংশের লব ও হর উল্‌টিয়ে তার পরে গুণ করতে হবে। যেমন—

$$\frac{3}{4} \div \frac{2}{3} \text{ এর } \frac{1}{9} \text{ এর } \frac{1}{8}$$

$$= \frac{3}{4} \div \frac{2 \times 1 \times 1}{3 \times 9 \times 8} = \frac{3}{\cancel{4}} \times \frac{3 \times 9 \times \overset{4}{\cancel{8}}}{\cancel{2} \times 1 \times 1} = 81$$

(3) গুণ বা ভাগের পর দরকার হলে ভগ্নাংশটিকে মিশ্র ভগ্নাং পরিণত করবে।

উদাহরণ 3. গুণফল নির্ণয় কর : $1\frac{5}{32} \times 2\frac{6}{37}$

$$1\frac{5}{32} \times 2\frac{6}{37} = \frac{\cancel{37}}{\underset{2}{\cancel{32}}} \times \frac{\overset{5}{\cancel{80}}}{\cancel{37}} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$$

উদাহরণ 4. ভাগফল নির্ণয় কর : $4\frac{1}{16} \div 13$

$$4\frac{1}{16} \div 13 = \frac{65}{16} \div \frac{13}{1} = \frac{\overset{5}{\cancel{65}}}{16} \times \frac{1}{\cancel{13}} = \frac{5}{16}$$

উদাহরণ 5. মান নির্ণয় কর : $2\frac{1}{7} \times \frac{7}{8}$ এর $\frac{12}{25}$

প্রদত্তরাশি $= \frac{15}{7} \times \frac{7}{\underset{2}{\cancel{8}}}$ এর $\frac{\overset{3}{\cancel{12}}}{25}$

$$= \frac{\overset{3}{\cancel{15}}}{\cancel{7}} \times \frac{\cancel{7} \times 3}{2 \times \underset{5}{\cancel{25}}} = \frac{9}{10}$$

উদাহরণ 6. ভাগফল নির্ণয় কর : $13\frac{2}{11} \div 8\frac{4}{5}$

$$13\frac{2}{11} \div 8\frac{4}{5} = \frac{145}{11} \div \frac{44}{5} = \frac{145}{11} \times \frac{5}{44} = \frac{725}{484}$$
$$= 1\frac{241}{484}$$

উদাহরণ 7. মান নির্ণয় করঃ $2\frac{2}{7} \div \frac{4}{7}$ এর $2\frac{1}{5}$

$\therefore$ প্রদত্ত রাশি $= \frac{16}{7} \div \frac{4}{7}$ এর $\frac{11}{5}$

$$= \frac{16}{7} \div \frac{4 \times 11}{7 \times 5} = \frac{\overset{4}{\cancel{16}}}{\cancel{7}} \times \frac{\cancel{7} \times 5}{\cancel{4} \times 11} = \frac{20}{11} = 1\frac{9}{11}$$

উদাহরণ 8. ভাগফল নির্ণয় করঃ $6\frac{2}{3} \div 3\frac{1}{5} \div \frac{2}{3}$

$6\frac{2}{3} \div 3\frac{1}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{20}{3} \div \frac{16}{5} \div \frac{2}{3}$

$$= \frac{\overset{5}{\cancel{\overset{10}{\cancel{20}}}}}{\cancel{3}} \times \frac{5}{\underset{8}{\cancel{16}}} \times \frac{\cancel{3}}{\cancel{2}} = \frac{25}{8} = 3\frac{1}{8}$$

প্রশ্নমালা—16

গুণফল নির্ণয় করঃ

1. $\frac{2}{3} \times \frac{9}{20}$ 2. $3 \times \frac{2}{21}$ 3. $3\frac{1}{5} \times \frac{15}{16}$

4. $2\frac{1}{13} \times \frac{1}{37} \times 1\frac{1}{2}$ 5. $5\frac{3}{4} \times \frac{1}{46}$ 6. $7\frac{1}{32} \times \frac{96}{125}$

7. $33\frac{3}{10} \times 4\frac{6}{111}$ 8. $21\frac{3}{5} \times 9\frac{7}{12}$ 9. $192 \times 20\frac{3}{16}$

10. $3\frac{3}{5} \times \frac{2}{9} \times 6\frac{1}{4}$ 11. $\frac{15}{28} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{4}{225}$

12. $48\frac{7}{11} \times \frac{66}{107} \times \frac{2}{3}$ 13. $403\frac{3}{4} \times \frac{2}{17} \times \frac{5}{19}$

14. $2\frac{3}{12} \times \frac{39}{40} \times \frac{50}{87}$ 15. $3\frac{1}{3} \times \frac{9}{85} \times 1\frac{8}{9} \times \frac{5}{6}$

ভাগফল নির্ণয় কর:

16. $2\frac{1}{7} \div \frac{6}{35}$
17. $8\frac{1}{3} \div \frac{20}{21}$
18. $5 \div \frac{15}{16}$
19. $3\frac{4}{17} \div \frac{11}{34}$
20. $11\frac{2}{3} \div \frac{7}{24}$
21. $5\frac{5}{23} \div 17$
22. $70\frac{2}{3} \div 26\frac{1}{2}$
23. $45\frac{5}{6} \div 78\frac{1}{8}$
24. $200\frac{5}{11} \div$
25. $99\frac{1}{2} \div 3\frac{1}{8}$
26. $111\frac{1}{4} \div 5\frac{9}{16}$
27. $\frac{13}{20} \div \frac{520}{11}$
28. $27\frac{3}{4} \div 14\frac{4}{5} \div 1\frac{7}{8}$
29. $3\frac{1}{5} \div 2\frac{5}{6} \div 6\frac{4}{5} \div \frac{5}{189}$

মান নির্ণয় কর:

30. $1\frac{2}{3}$ এর $\frac{1}{5} \div \frac{1}{9}$
31. $3\frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$ এর $4\frac{7}{12}$
32. $1\frac{1}{11} \times \frac{2}{9} \div 1\frac{7}{33}$
33. $20 \div \frac{4}{5} \div \frac{8}{15}$
34. $\frac{3}{8}$ এর $\frac{4}{7}$ এর $\frac{49}{80}$

ভগ্নাংশের সরলীকরণ

কোন রাশিমালাতে কতগুলো ভগ্নাংশ যদি '+', '—', '×', '÷', 'এ প্রভৃতি চিহ্ন দিয়ে যুক্ত থাকে, তবে সরল করবার সময় প্রথমে 'এর' এর কা করতে হয়, তারপর ভাগ ও তারপরে গুণ এর কাজ অথবা ভাগ ও গুণের কা একসঙ্গে করে সবশেষে যোগ ও বিয়োগের কাজ একসঙ্গে করতে হয়। বন্ধন থাকলে, প্রথমে রেখা বন্ধনী '—', তারপর প্রথম বন্ধনী '( )', তারপ দ্বিতীয় বন্ধনী '{ }', সবশেষে তৃতীয় বন্ধনীর '[ ]' কাজ করতে হয়।

সরল করার আগে মিশ্র ভগ্নাংশকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে নিয়ে গেলে কাজের সুবিধা হয়। আর একটা কথা মনে রাখবে, কয়েকটি সংখ্যা যদি কেবলমাত্র '×' ও '÷' চিহ্ন দিয়ে যুক্ত হয় তাহলে চিহ্নগুলোর কাজ পর পর করে যেতে হয়।

[মন্তব্যঃ একই সঙ্গে কয়েকটি ভাগ ও গুণ প্রক্রিয়া থাকলে ভাগ প্রক্রিয়াকে গুণ প্রক্রিয়ায় পরিবর্তিত করে সব কাজগুলো একই সঙ্গে করা যায়।]

উদাহরণ 1. সরল করঃ

$$2\tfrac{2}{3} \div \tfrac{4}{5} \text{ এর } \tfrac{2}{3} \times \tfrac{1}{6} + 1\tfrac{1}{5} - 2\tfrac{1}{2} \times \tfrac{1}{4}$$

প্রদত্ত রাশি $= \frac{8}{3} \div \frac{4}{5}$ এর $\frac{2}{3} \times \frac{1}{6} + \frac{6}{5} - \frac{5}{2} \times \frac{1}{4}$

$$= \frac{8}{3} \div \frac{8}{15} \times \frac{1}{6} + \frac{6}{5} - \frac{5}{8}$$

$$= \frac{\cancel{8}}{\cancel{3}} \times \frac{\overset{5}{\cancel{15}}}{\cancel{8}} \times \frac{1}{6} + \frac{6}{5} - \frac{5}{8}$$

$$= \frac{5}{6} + \frac{6}{5} - \frac{5}{8}$$

$$= \frac{100+144-75}{120} = \frac{244-75}{120}$$

$$= \frac{169}{120}$$

$$= 1\tfrac{49}{120}$$

উদাহরণ 2. সরল করঃ

$$\frac{1}{12}\times\frac{2}{3}-\frac{5}{12}\div\frac{3}{4}+\frac{9}{16}\div\frac{3}{16} \text{ এর } \frac{4}{3}$$

প্রদত্ত রাশিমালা $= \frac{1}{\cancel{12}_{\,6}}\times\frac{\cancel{2}}{3}-\frac{5}{\cancel{12}_{\,3}}\times\frac{\cancel{4}}{3}+\frac{9}{16}\div\frac{3}{16}\times\frac{4}{3}$

$$= \frac{1}{18}-\frac{5}{9}+\frac{9}{\cancel{16}_{\,4}}\times\frac{\cancel{16}\times\cancel{3}}{\cancel{3}\times\cancel{4}}$$

$$= \frac{1}{18}-\frac{5}{9}+\frac{9}{4}$$

$$= \frac{2-20+81}{36}$$

$$= \frac{\cancel{63}^{\,7}}{\cancel{36}_{\,4}} = \frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}$$

উদাহরণ 3. সরল করঃ

$$1\frac{2}{9}\div\left[\frac{3}{4}-2\frac{2}{3}\left\{\frac{3}{8}-2\frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\right)\right\}\right]$$

মন্তব্যঃ লক্ষ্য কর $2\frac{2}{3}$ এর পরেই দ্বিতীয় বন্ধনী আছে, মাঝখানে কোনও চিহ্ন নেই। এরকম ক্ষেত্রে মাঝখানে এর' চিহ্ন আছে ধরে নিতে হবে।

প্রদত্ত রাশিমালা $= \frac{11}{9}\div\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{5}{2}\left(\frac{3-2}{12}\right)\right\}\right]$

$$= \frac{11}{9}\div\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{5\times1}{2\times12}\right\}\right]$$

$$= \frac{11}{9}\div\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{5}{24}\right\}\right]$$

$$= \frac{11}{9}\div\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{9-5}{24}\right\}\right]$$

$$= \frac{11}{9}\div\left[\frac{3}{4}-\frac{\cancel{8}\times4}{3\times\cancel{24}_{\,3}}\right]$$

$$= \frac{11}{9}\div\left[\frac{3}{4}-\frac{4}{9}\right]$$

$$= \frac{11}{9}\div\left[\frac{27-16}{36}\right]$$

$$= \frac{11}{9}\div\frac{11}{36} = \frac{\cancel{11}}{\cancel{9}}\times\frac{\cancel{36}^{\,4}}{\cancel{11}} = 4$$

উদাহরণ 4. সরল কর:

$$2\frac{2}{5}\left[\frac{3}{4}-2\frac{2}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}-\overline{\frac{1}{4}-\frac{1}{6}}\right)\right\}\right]$$

প্রদত্ত রাশিমালা $= \frac{12}{5}\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}-\frac{3-2}{12}\right)\right\}\right]$

$= \frac{12}{5}\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{12}\right)\right\}\right]$

$= \frac{12}{5}\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{1}{2}\left(\frac{4-1}{12}\right)\right\}\right]$

$= \frac{12}{5}\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{1\times 3}{2\times 12}\right\}\right]$

$= \frac{12}{5}\left[\frac{3}{4}-\frac{8}{3}\left\{\frac{3}{8}-\frac{1}{8}\right\}\right]$

$= \frac{12}{5}\left[\frac{3}{4}-\frac{8\times 2}{3\times 8}\right] = \frac{12}{5}\left[\frac{3}{4}-\frac{2}{3}\right]$

$= \frac{12}{5}\left[\frac{9-8}{12}\right] = \frac{12}{5}\times\frac{1}{12} = \frac{1}{5}$

উদাহরণ 5. সরল কর:

$\frac{2}{3}\div 7\frac{1}{2}$ এর $\frac{4}{9} + 999\frac{494}{495}\times 99$

প্রদত্ত রাশিমালা $= \frac{2}{3}\div\frac{15}{2}$ এর $\frac{4}{9} + \left(999+\frac{494}{495}\right)\times 99$

$= \frac{2}{3}\times\frac{2\times 9}{15\times 4} + 999\times 99 + \frac{494}{495}\times 99$

$= \frac{1}{5} + (1000-1)\times 99 + \frac{494}{5}$

$= \frac{1}{5} + \frac{494}{5} + 99000 - 99$

$= \frac{1+494}{5} + 99000 - 99$

$= \frac{495}{5} + 99000 - 99 = 99 + 99000 - 99 = 99000$

প্রশ্নমালা—17

সরল কর:

1. $2\frac{1}{3}+\frac{3}{8}$ এর $\frac{7}{9}+1-\frac{5}{24}\div3\frac{1}{3}$
2. $5-\frac{3}{5}\div\frac{2}{3}$ এর $\frac{3}{4}$ এর $\frac{4}{5}$
3. $1\frac{3}{8}+3\frac{1}{3}-5\frac{5}{6}+2\frac{1}{4}-1\frac{1}{12}$
4. $2\frac{3}{4}-\frac{3}{5}$ এর $\frac{1}{3}\times\frac{5}{8}-1\frac{3}{16}-2\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}$
5. $\frac{1}{5}\times\frac{1}{3}\div\frac{4}{15}\div\frac{1}{8}$ এর $\frac{1}{2}$
6. $215+66$ এর $\frac{1}{9}$ এর $1\frac{1}{33}-\frac{7}{12}\div\frac{9}{16}-\frac{1}{9}\times4$
7. $(1+\frac{5}{6}+\frac{7}{8}+\frac{11}{12})\div(\frac{3}{4}-\frac{5}{8})$
8. $\{\frac{11}{16}\div(\frac{5}{8}+\frac{3}{4})\}-(\frac{7}{9}\div1\frac{5}{9})$
9. $2\frac{2}{5}[\frac{3}{4}\div1\frac{1}{3}\{\frac{3}{8}-1\frac{1}{2}(\frac{1}{4}-\frac{1}{6})\}]$
10. $1\div[2+2\div\{2+2\div(2+2\div4)\}]$
11. $(6\frac{1}{4}-3\frac{7}{8})$ এর $(\frac{2}{3}-\frac{3}{5})\div\{5-(2\frac{1}{2}-1\frac{1}{2})\}$
12. $7\frac{1}{2}-[3\frac{1}{4}\div\{\frac{3}{4}-\frac{1}{3}(\frac{2}{3}-\overline{\frac{1}{6}-\frac{1}{8}})\}]$
13. $\frac{15}{16}\div1\frac{7}{8}[\frac{3}{2}(\frac{1}{3}+\frac{1}{5})-(\frac{7}{15}-\frac{1}{6})]$
14. $3-\{\frac{1}{3}+(2\frac{1}{2}-\overline{\frac{3}{4}+\frac{5}{6}})\}\div\frac{5}{12}$
15. $\{(6\frac{7}{8}+3\frac{4}{5})\div(6\frac{7}{8}-3\frac{4}{5})\}\div10\frac{17}{41}$ এর $\frac{1}{3}$
16. $\frac{3}{5}[4-\frac{1}{4}\{4-\frac{2}{5}(4-\overline{\frac{1}{2}+\frac{1}{6}})\}]$
17. $[\frac{3}{4}\div\frac{2}{3}$ এর $\frac{3}{8}-\{\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}+(\frac{1}{3}-\overline{\frac{1}{6}+\frac{1}{12}})\}]$
18. $3\frac{2}{3}\div2\frac{3}{4}-(2\frac{4}{5}\div7)\div(\frac{4}{5}$ এর $\frac{2}{3})+\frac{5}{12}$

জটিল ভগ্নাংশ

আমরা এর আগে যে সব ভগ্নাংশ দেখেছি, তাদের লব ও হর উভয়েই পূর্ণসংখ্যা। যেমন, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{15}$ ইত্যাদি। কিন্তু যে সব ভগ্নাংশের লব বা হর উভয়েই বা যে কোন একটি পূর্ণসংখ্যা না হয়ে ভগ্নাংশ হয় সে সমস্ত ভগ্নাংশকে জটিল ভগ্নাংশ বলে।

যেমন, $\frac{\frac{1}{3}}{5}$, $\frac{2}{\frac{3}{5}}$, $\frac{\frac{3}{7}}{\frac{4}{9}}$, $\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}$ ইত্যাদি। জটিল ভগ্নাংশের লব ও হর ভাল ভাবে বোঝানোর জন্য লব ও হরের মাঝের দাগটিকে একটু মোটা করে টানতে হয়। সাধারণ ভগ্নাংশের মত জটিল ভগ্নাংশের ক্ষেত্রেও লবটি ভগ্নাংশ হলেও ভাজ্য এবং হরটি ভগ্নাংশ হলেও ভাজক ধরা হয়। যেমন,

$$\frac{\frac{1}{3}}{5} = \frac{1}{3} \div 5 = \frac{1}{3 \times 5} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{2}{\frac{3}{5}} = 2 \div \frac{3}{5} = 2 \times \frac{5}{3} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$$

$$\frac{\frac{3}{7}}{\frac{4}{9}} = \frac{3}{7} \div \frac{4}{9} = \frac{3}{7} \times \frac{9}{4} = \frac{27}{28}$$

অনেক ক্ষেত্রে জটিল ভগ্নাংশ সরল করার সময় লব ও হরকে পৃথক ভাবে সরল করে নতুন লবকে নতুন হর দিয়ে ভাগ করা হয় ; যেমন,

$$\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}} = \frac{\frac{3+2}{6}}{\frac{4+3}{12}} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{7}{12}} = \frac{5}{6} \times \frac{12}{7} = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}$$

অনেক সময় জটিল ভগ্নাংশের প্রত্যেক অংশ আলাদা সরল করলে কাজটি অনেক সহজ হয় ; যেমন,

উদাহরণ—সরল কর :

$$\frac{3\frac{1}{4}}{7\frac{4}{5}} \text{ এর } \frac{13\frac{1}{5}}{4\frac{5}{7}} \div \frac{2}{7}\left(2\frac{1}{11}+\frac{3}{22}\right)$$

প্রথম অংশ $= \dfrac{3\frac{1}{4}}{7\frac{4}{5}} = \dfrac{\frac{13}{4}}{\frac{39}{5}} = \frac{13}{4} \div \frac{39}{5} = \dfrac{\cancel{13}}{4} \times \dfrac{5}{\cancelto{3}{39}} = \frac{5}{12}$

দ্বিতীয় অংশ $= \dfrac{13\frac{1}{5}}{4\frac{5}{7}} = \dfrac{\frac{66}{5}}{\frac{33}{7}} = \dfrac{\overset{2}{\cancel{66}}}{5} \times \dfrac{7}{\cancel{33}} = \frac{14}{5}$

তৃতীয় অংশ $= \frac{2}{7}\left(2\frac{1}{11}+\frac{3}{22}\right) = \frac{2}{7}\left(\frac{23}{11}+\frac{3}{22}\right)$

$$= \frac{2}{7}\left(\frac{46+3}{22}\right) = \frac{\cancel{2} \times \overset{7}{\cancel{49}}}{\cancel{7} \times \underset{11}{\cancel{22}}} = \frac{7}{11}$$

∴ প্রদত্ত রাশিমালা $= \frac{5}{12}$ এর $\frac{14}{5} \div \frac{7}{11}$

$$= \frac{\cancel{5} \times \overset{7}{\cancel{14}}}{\underset{6}{\cancel{12}} \times \cancel{5}} \div \frac{7}{11}$$

$$= \frac{7}{6} \div \frac{7}{11} = \frac{\cancel{7}}{6} \times \frac{11}{\cancel{7}}$$

$$= \frac{11}{6} = 1\frac{5}{6}$$

নীচের জটিল ভগ্নাংশটি লক্ষ্য কর,

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{3+\cfrac{1}{2+\frac{1}{3}}}}$$

এই ভগ্নাংশটির বিশেষত্বটুকু লক্ষ্য করার মতো। এটি একটি জটিল ভগ্নাংশ যার লব 1, কিন্তু হর হচ্ছে 1+ আর একটি জটিল ভগ্নাংশ। এই দ্বিতীয় জটিল ভগ্নাংশটির লব 2 এবং হর 3+ আর একটি জটিল ভগ্নাংশ। এই তৃতীয় জটিল ভগ্নাংশটির লব 1 এবং হর $2+\frac{1}{3}$। এধরনের ভগ্নাংশকে **ক্রমিক ভগ্নাংশ** বলা হয়। এরকম ভগ্নাংশ সরল করতে একেবারে শেষ ধাপ থেকে আরম্ভ করে ধাপে ধাপে ওপরের দিকে উঠতে হয়।

নীচে সরল করে দেখানো হ'ল।

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{3+\cfrac{1}{2+\frac{1}{3}}}}$$

$$=\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{3+\cfrac{1}{\cfrac{6+1}{3}}}}$$

(সর্বনিম্ন ধাপের কাজ করা হচ্ছে পরের ধাপগুলিতে একই ভাবে এগিয়ে যাওয়া হয়েছে।)

$$=\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{3+\cfrac{1}{\frac{7}{3}}}} \qquad = \cfrac{1}{1+\cfrac{2}{3+\frac{3}{7}}}$$

$$= \frac{1}{1+\frac{2}{\frac{21+3}{7}}} \qquad = \frac{1}{1+\frac{2}{\frac{24}{7}}}$$

$$= \frac{1}{1+\frac{\cancel{2}\times 7}{\underset{12}{\cancel{24}}}} \qquad = \frac{1}{1+\frac{7}{12}}$$

$$= \frac{1}{\frac{12+7}{12}} \qquad = \frac{1}{\frac{19}{12}} \qquad = \frac{12}{19}$$

নীচের উদাহরণটি ধাপে ধাপে অনুধাবন করলে আরও ভাল বুঝতে পারবে।

উদাহরণ—সরল কর:

$$\frac{2}{3-\frac{1}{1+\frac{2}{5}}}$$

প্রদত্ত ভগ্নাংশ $= \frac{2}{3-\frac{1}{\frac{5+2}{5}}} \qquad = \frac{2}{3-\frac{1}{\frac{7}{5}}}$

$$= \frac{2}{3-\frac{5}{7}} \qquad = \frac{2}{\frac{21-5}{7}}$$

$$= \frac{2}{\frac{16}{7}} \qquad = \frac{\cancel{2}\times 7}{\underset{8}{\cancel{16}}} \qquad = \frac{7}{8}$$

প্রশ্নমালা—18

সরল কর:

1. $\dfrac{4}{\frac{2}{3}}$ 2. $\dfrac{\frac{3}{4}}{12}$ 3. $27 \times \dfrac{\frac{2}{15}}{3\frac{3}{5}}$ 4. $\dfrac{2+\frac{1}{2}}{3+\frac{1}{3}}$

5. $\dfrac{(\frac{2}{5}+\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{5})}{\frac{1}{10}(\frac{2}{5} \text{ এর } \frac{1}{3} \div \frac{1}{5})}$ 6. $\dfrac{3}{\frac{2}{3}+\frac{3}{5}(1-\frac{2}{3})+3\frac{1}{3}}$

7. $\dfrac{3\frac{2}{3}}{2\frac{3}{4}} - \dfrac{2\frac{4}{5} \div 7}{\frac{2}{3} \text{ এর } \frac{4}{5}} + \frac{85}{204}$

8. $\dfrac{2\frac{1}{5}-1\frac{2}{3}}{\frac{3}{5}+\frac{2}{8}} + \dfrac{2\frac{1}{13}}{14\frac{2}{3}} \div \dfrac{\frac{6}{11}}{7\frac{2}{9}}$

9. $9 \div 7 \div \dfrac{3 \times 1\frac{1}{2} \text{ এর } \frac{4}{5} \div 1\frac{2}{19}}{1+\frac{1}{2}+2-\frac{1}{3}}$

10. $\dfrac{1\frac{1}{3}+3\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{3}{5}+\frac{2}{15}}{(2\frac{1}{2}+3\frac{1}{3} \text{ এর } (\frac{3}{5}+\frac{1}{7})}$

11. $\dfrac{\frac{3}{4}-\frac{2}{5}}{\frac{5}{6}-\frac{2}{15}} \times \dfrac{1\frac{1}{6}}{\frac{1}{4}+\frac{1}{3}}$

12. $\dfrac{\frac{1}{2}-\frac{1}{6}}{\frac{1}{2}+\frac{1}{6}} \times \dfrac{\frac{1}{4}+\frac{1}{5}}{\frac{1}{4}+\frac{1}{8}} \div \dfrac{\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}}{\frac{1}{2} \div \frac{1}{6}}$

13. $\dfrac{4\frac{1}{2}}{32} \times \dfrac{2\frac{2}{3} \div \frac{5}{8}}{1\frac{1}{5} \text{ এর } \frac{5}{6} \div 8\frac{1}{3}} \times \frac{2}{5}$

14. $$\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\frac{1}{4}}}$$

15. $$\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2+\frac{1}{7}}}$$

16. $$\cfrac{1}{5-\cfrac{2}{3-\cfrac{1}{3-\frac{1}{3}}}}$$

17. $$8-8\times\cfrac{2\frac{1}{6}-1\frac{1}{7}}{2-\cfrac{1}{6-\frac{1}{6}}}$$

18. $$\cfrac{2}{1+\cfrac{1}{1-\frac{1}{2}}}\times\cfrac{2}{\frac{5}{6}\text{ এর }\frac{3}{2}\div1\frac{1}{4}}$$

19. $$\frac{3\frac{1}{5}+2\frac{7}{11}}{4\frac{7}{10}-1\frac{17}{22}}\div\cfrac{5}{11+\cfrac{7}{8+2\frac{1}{2}}}-4\frac{5}{7\frac{2}{3}}$$

সামান্য ভগ্নাংশ সংক্রান্ত বিবিধ প্রশ্নের সমাধান

একটি রাশিকে সমজাতীয় আর একটি রাশির ভগ্নাংশে প্রকাশ করতে হলে প্রথম রাশিকে দ্বিতীয় রাশিটি দিয়ে ভাগ করতে হয়। ভাগ করার জন্য দুটি রাশিকেই একই এককে পরিণত করা দরকার।

উদাহরণ 1. 2 টাকা 75 পয়সাকে 6 টাকা 60 পয়সার ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

$$∴ \text{নির্ণেয় ভগ্নাংশ} = \frac{2 \text{ টা. } 75 \text{ প.}}{6 \text{ টা. } 60 \text{ প.}} = \frac{275 \text{ পঃ}}{660 \text{ পঃ}} = \frac{5}{12}$$

লক্ষ্য কর, ভাগফলটি শুদ্ধ সংখ্যা হল।

উদাহরণ 2. 1725 টাকার কত অংশের সঙ্গে 125 টাকা যোগ করলে যোগফল 325 টাকা হবে?

নির্ণেয় অংশের সঙ্গে 125 টাকা যোগ করলে 325 টাকা হবে।

∴ নির্ণেয় অংশ = 325 টাকা − 125 টাকা
= 200 টাকা

এখন প্রশ্ন, 200 টাকা 1725 টাকার কত অংশ?

তার মানে 200 টাকাকে 1725 টাকার ভগ্নাংশে প্রকাশ করতে হবে।

$$∴ \text{নির্ণেয় সংখ্যা} = \frac{200}{1725} = \frac{8}{69}$$

ভগ্নাংশ সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করার সময়, সম্পূর্ণ জিনিসটিকে 1 ধরা হয়। সম্পূর্ণ জিনিস থেকে একটি নির্দিষ্ট ভগ্নাংশ বাদ দেবার সময় 1 থেকে ঐ ভগ্নাংশটি বিয়োগ করা হয়। যেমন একটি কাজের $\frac{1}{4}$ অংশ সমাধা হয়ে গেলে বাকী অংশ=$(1-\frac{1}{4})$ অংশ =$\frac{3}{4}$ অংশ। যদি একটি নির্দিষ্ট ভগ্নাংশের মান দেওয়া থাকে, সম্পূর্ণ জিনিসটির মান নির্ণয় করতে হলে প্রদত্ত মানটিকে ঐ ভগ্নাংশটি দিয়ে ভাগ করতে হয়। যেমন, একটি তরমুজের $\frac{2}{3}$ অংশের মূল্য 60 পয়সা হলে গোটা তরমুজের মূল্য হবে $(60\div\frac{2}{3})$ পয়সা= $\left(\overset{30}{\cancel{60}} \times \frac{3}{\cancel{2}}\right)$ পয়সা=90 পয়সা। সম্পূর্ণ জিনিসটির মান থেকে তার কোন ভগ্নাংশের মান নির্ণয় করতে হলে ঐ সম্পূর্ণ জিনিসটির মানকে ভগ্নাংশটি দিয়ে গুণ করলে পাওয়া যাবে। যেমন, 1 বস্তা চিনির মূল্য 600 টাকা হলে ঐ বস্তার $\frac{3}{4}$ অংশ চিনির মূল্য $\overset{150}{\cancel{600}}$ টাকা $\times \frac{3}{\cancel{4}}$ =450 টাকা।

উদাহরণ 3. একটি পতাকা-দণ্ডের $\frac{1}{5}$ অংশ লাল, $\frac{1}{3}$ অংশ সবুজ ও বাকী অংশ সাদা। সাদা অংশের দৈর্ঘ্য 7 মিটার হলে দণ্ডটি কত মিটার দীর্ঘ?

সাদা অংশের পরিমাণ=$1-\frac{1}{5}-\frac{1}{3}=\frac{15-3-5}{15}=\frac{7}{15}$

দণ্ডের $\frac{7}{15}$ অংশের দৈর্ঘ্য=7 মিটার

$\therefore$ দণ্ডটির দৈর্ঘ্য=$(7\div\frac{7}{15})$ মিটার=15 মিটার।

উদাহরণ 4. এক ব্যক্তি তাঁর টাকার $\frac{1}{3}$ অংশ স্ত্রীকে ও অবশিষ্ট অংশ তিন পুত্রের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দিলেন। যদি স্ত্রী, প্রত্যেক পুত্র অপেক্ষা 2000 টাকা বেশী পান, তাহলে ঐ ব্যক্তির কত টাকা ছিল?

স্ত্রীর অংশ $= \frac{1}{3}$

বাকী অংশ $= 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

প্রত্যেক পুত্রের অংশ $= \frac{2}{3} \div 3 = \frac{2}{9}$

(স্ত্রীর অংশ)—(প্রত্যেক পুত্রের অংশ)

$= \frac{1}{3} - \frac{2}{9} = \frac{3-2}{9} = \frac{2}{9}$

$\therefore$ $\frac{1}{9}$ অংশ $=$ 2000 টাকা

$\therefore$ সম্পূর্ণ টাকার পরিমাণ $= 2000 \times 9 = 18000$

$\therefore$ ঐ ব্যক্তির 18000 টাকা ছিল।

প্রশ্নমালা—19

1. প্রথম রাশিটিকে দ্বিতীয় রাশির ভগ্নাংশে প্রকাশ কর:

(ক) 225 টাকা, 375 টাকা
(খ) 3 টাকা 20 পয়সা, 19 টাকা 20 পয়সা
(গ) 3 মি. 50 সে. মি., 14 মি.
(ঘ) 1 লি. 200 মি. লি., 6 লি.
(ঙ) 1 কুইন্টাল, 5 কুইন্টাল 75 কি. গ্রা.

2. মান নির্ণয় কর:

(ক) 8 টাকা 20 পয়সার $1\frac{1}{4}$
(খ) 3 কি. গ্রা. 500 গ্রামের $\frac{4}{5}$
(গ) 49 টাকা 77 পয়সার $1\frac{1}{3}$ এর $\frac{3}{8}$

3. 150 টাকার $\frac{2}{5}$ অংশ থেকে কত টাকা নিলে 30 টাকা বাকী থাকবে

4. কত টাকার $\frac{5}{12}$ অংশ 100 টাকার $3\frac{3}{4}$ অংশের সমান হবে?

5. একটি বাঁশের $\frac{1}{3}$ অংশ কাদায় ও $\frac{1}{2}$ অংশ জলে আছে, জলের ওপ বাঁশটির কত অংশ আছে ?

6. এক ব্যক্তির 3000 টাকা ছিল ; তিনি তাঁর টাকার $\frac{2}{3}$ অংশ স্ত্রী দিলেন। অবশিষ্ট টাকার $\frac{4}{5}$ অংশ পুত্রকে দিলেন ও বাকী টাকা দা করলেন। তিনি তাঁর টাকার কত অংশ ও মোট কত টাকা দান করলেন ?

7. একটি ঝুড়িতে যত আম ছিল তার $\frac{1}{4}$ অংশ পচে গেল। বাকী আমে অর্ধেক বিক্রী হওয়ার পর ঝুড়িতে 75টি আম রইল। ঝুড়িতে কতগু আম ছিল?

8. এক ব্যক্তি তাঁর আয়ের $\frac{5}{6}$ অংশ সংসার খরচ করেন, $\frac{1}{12}$ অং বাড়ি ভাড়া দেন ও বাকী টাকা সঞ্চয় করেন। তিনি মাসে 50 টাকা স করলে তাঁর মাসিক আয় কত?

9. এক জন শ্রমিক তাঁর বাড়ি থেকে কারখানায় যাবার পথের $\frac{2}{3}$ অং বাসে, অবশিষ্ট পথের $\frac{3}{4}$ অংশ সাইকেলে ও বাকী রাস্তা হেঁটে যান। তি যদি 2 কি. মি. পথ হেঁটে যান, তাঁর বাড়ি থেকে কারখানার দূরত্ব কত?

10. কোন শহরের লোকসংখ্যার $\frac{1}{3}$ অংশ মুসলমান, $\frac{1}{4}$ অংশ হিন্দু $\frac{1}{12}$ অংশ খ্রীষ্টান। বাকী 1000 জন অন্য সম্প্রদায়ভুক্ত হলে ঐ শহরে লোকসংখ্যা কত ?

11. এক ব্যক্তি তাঁর ঋণের $\frac{2}{5}$ অংশ পরিশোধ করে দেখলেন তাঁর আ 240 টাকা ঋণ আছে। পূর্বে কত টাকা ঋণ ছিল ?

12. একটি জলাধারের $\frac{3}{4}$ অংশ জলপূর্ণ ছিল, তা থেকে সব বাগানের জন্য 48 কিলোলিটার জল তুলে নিলে জলাধারটি অর্ধেক জলপ রইল। জলাধারটিতে কত জল ধরে?

13. জমিতে সার দিয়ে চাষ করলে বিনা সারে চাষের $1\frac{2}{3}$ গুণ ধান $2\frac{3}{5}$ গুণ গম পাওয়া যায়। একটি জমিতে সার দিয়ে 15 কুইন্টাল পাওয়া গেল, সার ব্যবহার না করলে কত ধান পাওয়া যেত ? অপর এ জমিতে সার না দিয়ে চাষ করে 10 কুইন্টাল গম পাওয়া গেল, সার ব্যব করলে কত গম পাওয়া যেত?

14. এক ব্যক্তি তাঁর জমা টাকার $\frac{1}{7}$ অংশ ব্যয় করে একটি জমি কিনলেন ও অবশিষ্ট টাকার $\frac{1}{2}$ অংশ ব্যয় করে ঐ জমি চাষ করলেন। তাঁর কাছে 3500 টাকা অবশিষ্ট রইল। তাঁর জমা টাকা কত ছিল?

15. একটি জলপূর্ণ কলসীর ওজন $16\frac{1}{2}$ কি. গ্রা.। কলসীটির $\frac{1}{4}$ অংশ জলপূর্ণ থাকলে তার ওজন হয় $5\frac{1}{4}$ কি. গ্রা.। শূন্য কলসীর ওজন কত ?

16. একটি বই-এ 120 পৃষ্ঠা আছে। একজন বালক প্রথম দিন 5 পৃষ্ঠা, দ্বিতীয় দিন 7 পৃষ্ঠা ও তৃতীয় দিন 8 পৃষ্ঠা পড়ল। সে তিন দিনে পুস্তকটির কত অংশ পড়ল ও কত অংশ বাকী রইল ?

17. একটি কাজের রাম $\frac{1}{5}$ অংশ ও করিম $\frac{1}{3}$ অংশ করল। তারা মোটের ওপর কাজটির কত অংশ করল ও কত অংশ বাকী রইল ?

18. একটি তেলের পিপেয় ছিদ্র আছে। ঐ ছিদ্র দিয়ে প্রতি ঘণ্টায় $\frac{1}{500}$ অংশ তেল বেরিয়ে যায়। পিপেটি পুরো ভর্ত্তি থাকলে কত ঘণ্টায় সেটা অর্ধেক খালি হবে?

19. কমল, রহিম ও অবিনাশ একসঙ্গে বসে খেল। কমলের 3 খানি ও রহিমের 2 খানি রুটি ছিল, অবিনাশের কাছে কোন রুটি ছিল না। সে তার খোরাকি বাবদ 30 পয়সা দিল। যদি তারা সমান সংখ্যক রুটি খায়, তবে ঐ পয়সা কমল ও রহিম কিভাবে ভাগ করে নেবে ?

20. একজন লোক কিছু টাকা নিয়ে বাজারে গিয়ে 15 টাকা দিয়ে একটা কাপড় কিনল। তার কাছে মোট টাকার $\frac{2}{5}$ অংশ অবশিষ্ট থাকলে প্রথমে কত টাকা ছিল?

21. অসিত, নীহার ও আরতি তিনজনে একটা রেডিও কিনল। ক্রয়-মূল্যের $\frac{3}{7}$ অংশ অসিত এবং $\frac{7}{20}$ অংশ নীহার দিল। ক্রয়মূল্যের কত অংশ আরতি দিয়েছিল? রেডিওর দাম 350 টাকা হলে কে কত টাকা দিয়েছিল?

22. সরল কর :

(ক) $$\frac{\frac{2}{3} \div \frac{5}{6} \text{ এর } \frac{3}{4}}{\frac{2}{3} \div \frac{3}{4} \times \frac{5}{6}} \times \frac{\text{4 হে. গ্রা. 5 ডেকাগ্রা.}}{\text{5 ডেকাগ্রা. 6 গ্রা.}}$$

(খ) $$\frac{\text{1 কুইন্টাল 25 কি. গ্রা.}}{\text{3 কুইন্টাল 20 কি. গ্রা.}} \text{ এর } \frac{\text{1 মি. 92 সে. মি.}}{\text{75 সে. মি.}}$$

চতুর্থ অধ্যায়

দশমিক ভগ্নাংশ

অঙ্ক দিয়ে সংখ্যা লিখতে তোমরা জান। যেমন, পাঁচশ' বত্রিশ বললে লিখবে 532। এই সংখ্যাটির 5, 3 ও 2 প্রতিটি অঙ্কেরই একটা নির্দিষ্ট স্থানীয় মান আছে। এখানে এককের ঘরের অঙ্ক 2, দশকের ঘরের অঙ্ক 3 আর শতকের ঘরের অঙ্ক 5। তোমরা জান এককের ঘরের স্থানীয় মান 1, দশকের ঘরের স্থানীয় মান 10, আর শতকের ঘরের স্থানীয় মান 100; তাই আমরা লিখতে পারি,

$$532 = 5 \times 100 + 3 \times 10 + 2 \times 1.$$

সে রকম, $3246 = 3 \times 1000 + 2 \times 100 + 4 \times 10 + 6 \times 1.$

লক্ষ্য কর, এককের বাঁ দিকে যে কোন অঙ্কের স্থানীয় মান তার ডান দিকের অঙ্কের স্থানীয় মানের চেয়ে 10 গুণ বেশী।

... ...	... ...	সহস্রক	শতক	দশক	একক	
... ...	(10000)	(1000)	(100)	(10)	(1)	
			5	3	2	$= 532$
		3	2	4	6	$= 3246$

আরও লক্ষ্য কর, বাঁ দিক থেকে যত ডান দিকে যাবে, প্রত্যেক ঘরের স্থানীয় মান তার পূর্ব ঘরের স্থানীয় মানের $\frac{1}{10}$ অংশ হবে। যেমন, শতকের ঘরের স্থানীয় মান সহস্রকের ঘরের স্থানীয় মানের $\frac{1}{10}$ দশকের ঘরের স্থানী

মান শতকের ঘরের স্থানীয় মানের $\frac{1}{10}$, আবার এককের ঘরের স্থানীয় মান দশকের ঘরের স্থানীয় মানের $\frac{1}{10}$। আরও দেখ, ডান দিকে দু'ঘর সরলে সেই ঘরের স্থানীয় মান ঘরের স্থানীয় মানের $\frac{1}{100}=\frac{1}{10^2}$ অংশ হবে আর তিন ঘর সরলে $\frac{1}{1000}=\frac{1}{10^3}$ হবে ইত্যাদি। যেমন, এককের ঘরের স্থানীয় মান শতকের ঘরের স্থানীয় মানের $\frac{1}{100}=\frac{1}{10^2}$ ও সহস্রক ঘরের স্থানীয় মানের $\frac{1}{1000}=\frac{1}{10^3}$

78 পৃষ্ঠার ছকে দেখ এককের ঘরের ডান দিকে আর কোন ঘর নেই। এখন যদি আমরা ঠিক আগের মত এককের ডান দিকেও অঙ্ক বসাই তাহলে এককের ডান দিকের প্রথম অঙ্কটির স্থানীয় মান হবে 1 এর $\frac{1}{10}$, মানে $\frac{1}{10}$, দ্বিতীয় অঙ্কটির স্থানীয় মান $\frac{1}{100}$, তৃতীয় অঙ্কটির স্থানীয় মান $\frac{1}{1000}$ ইত্যাদি।

পূর্ণসংখ্যা ——→ | দশমিক অংশ ——

	শতক	দশক	একক	দশাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ	...	... —
	(100)	(10)	(1)	$(\frac{1}{10})$	$(\frac{1}{100})$	$(\frac{1}{1000})$		

এককের ঘরের ডান দিকের অঙ্কগুলোকে যদি বাঁ দিকের মতো স্থানীয় মান অনুযায়ী বিভিন্ন ঘরে বসানো হয় তাহলে এই ঘরগুলোর নাম দেওয়া যেতে পারে দশাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ প্রভৃতি। এককের ডান দিকের অঙ্কগুলোকে আলাদা বোঝানোর জন্য এককের পর একটি বিন্দু বসানো হয়। এই বিন্দুকে বলে দশমিক বিন্দু।

দশমিক বিন্দু সংখ্যাটিকে দুটি অংশে আলাদা করে। দশমিক বিন্দুর বাঁ দিকের অংশ পূর্ণসংখ্যা আর ডান দিকের অংশকে দশমিক অংশ বলা হয়।

যেমন,

578·215 সংখ্যাটির 578 হ'ল পূর্ণসংখ্যা-অংশ আর ·215 হ'ল দশমিক অংশ। এ সংখ্যাটি পড়তে হলে পড়বে "পাঁচশ আটাত্তর দশমিক দুই এক পাঁচ", কখনো পড়বে না—"পাঁচশ' আটাত্তর দশমিক পনের"। 578·215 সংখ্যাটির কথায় প্রকাশ করার সময় এভাবে লেখা যেতে পারে "পাঁচ শতক সাত দশক আট একক দুই দশাংশ এক শতাংশ পাঁচ সহস্রাংশ"।

পূর্ণ সংখ্যা	দশমিক অংশ
10	·35
232	·785
532	·021
30	·232
15	·00
0	·235
0	·023

যে কোন পূর্ণসংখ্যাকে দশমিক আকারে লেখা যেতে পারে। যেমন,

5=5·000
25=25·00
1000=1000·000 ইত্যাদি।

দশমিক অংশে শেষ অঙ্কটির পরে ইচ্ছামতো শূন্য বসানো যেতে পারে এতে মানের কোন পরিবর্তন হয় না। যেমন,

3·2=3·200
0·15=0·150
0·05=0·050 ইত্যাদি।

দশমিক বিন্দুবিশিষ্ট সংখ্যাকে দশমিক ভগ্নাংশ বলে।

নীচের ছকটি লক্ষ্য কর ঃ

সহস্রক	শতক	দশক	একক	দশাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ		
			5	3	1			=5·31
5		1			2			=5020·02
				1	3	2		=0·132
	2		3			1		=203·001
		1	5	1	2			=15·12
	1		1		1			= ?
		2	3			4		= ?

ওপরের ছকে '?' চিহ্নিত স্থানগুলোর সঠিক দশমিক ভগ্নাংশ নির্ণয় কর।

$$\therefore\ 5{\cdot}31 = 5 + \frac{3}{10} + \frac{1}{100}$$

$$5010{\cdot}02 = 5010 + \frac{0}{10} + \frac{2}{100}$$

$$0{\cdot}132 = \frac{1}{10} + \frac{3}{100} + \frac{2}{1000}$$ ইত্যাদি।

দশমিকের যোগ ও বিয়োগ ঃ

সাধারণ রাশির মতো দশমিক রাশির যোগ, বিয়োগ একই প্রকারে করা হয়। যোগ করার সময় সংখ্যাগুলোকে এমন ভাবে লেখা হয় যাতে দশমিক বিন্দুগুলো ঠিক নীচে নীচে পড়ে। এতে সুবিধা হয় এই যে, ওপর থেকে নীচে

একই লাইনের বিভিন্ন অঙ্কের স্থানীয় মান একই থাকে। পরে সাধারণ যোগের মতো যোগ করে যোগফলে দশমিক বিন্দুর স্তম্ভের ঠিক নীচে দশমিক বিন্দু বসাতে হয়।

উদাহরণ 1. যোগ করঃ 4·06, 12·231, ·025

```
  4·06
 12·231
   ·025
--------
 16·316
```

দশমিক বিন্দুর ডান দিকে কোন সংখ্যার অঙ্ক কম থাকলে সে সব স্থানে শূন্য ধরা হয়। কোন সংখ্যা পূর্ণসংখ্যা হবে তার ডান দিকে দশমিক বিন্দু বসিয়ে প্রয়োজন মতো শূন্য বসানো যেতে পারে।

উদাহরণ 2. যোগ করঃ 8·292, 82, 4·12 ও 0·588

```
  8·292
 82·000
  4·120
  0·588
---------
 95·000=95
```

লক্ষ্য কর, যোগফলে দশমিক বিন্দুর পর কেবল শূন্য আছে। এই শূন্যগুলোর কোন মূল্য নেই, তাই শূন্যগুলো বাদ দিয়ে কেবল 95 উত্তর লেখা হয়েছে।

দশমিকের বিয়োগ করার সময় ঠিক যোগফল নির্ণয় করার মতো একটি রাশির নীচের আর একটি রাশি এরূপে লেখা হয় যেন একটির দশমিক বিন্দুর নীচে অপরটির দশমিক বিন্দু বসে। এর পর দশমিক অংশের অঙ্কের সংখ্যা সমান করার জন্য প্রয়োজন মতো শূন্য বসিয়ে সাধারণ বিয়োগের নিয়মে বিয়োগ করে বিয়োগফলে দশমিক বিন্দুর নীচে দশমিক বিন্দু বসালেই নির্ণেয় বিয়োগফল পাওয়া যায়।

বিয়োগ করার সময় একটি সংখ্যা যদি পূর্ণসংখ্যা হয় তাহলে আগের

মতোই পূর্ণসংখ্যাটির ডান দিকে দশমিক বিন্দু বসিয়ে তার পর প্রয়োজন মতো শূন্য বসানো যেতে পারে।

উদাহরণ 3. বিয়োগ কর :

(ক) 542·35—12·7 (খ) 182—36·001 গ) 138·24—91

(ক)
```
 542·35
  12·70
 ------
 529·65
```

(খ)
```
 182·000
  36·001
 -------
 145·999
```

(গ)
```
 138·24
  91·00
 ------
  47·24
```

দশমিক বিন্দু থেকে আগে ও পরে ঠিক স্থানের প্রতি লক্ষ্য রাখলে পাশাপাশি লিখে যোগ বা বিয়োগ করা যায়।

উদাহরণ 4. 75+1·01=75·00+1·01=76·01

উদাহরণ 5. 85·1—7·441=85·100—7·441=77·659

মন্তব্য : ওপরের উদাহরণ দুটিতে দশমিক বিন্দুর পরে প্রয়োজন মতো শূন্য বসিয়ে উভয় রাশির দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যা সমান করে নেওয়া হয়েছে। পদ্ধতিটি ঠিক মতো অভ্যাস হয়ে গেলে শূন্য না বসিয়েও কাজটি করা যায়। একই লাইনে রেখে যোগ, বিয়োগ করার এ পদ্ধতিটি অভ্যাস করতে পারলে '+' এবং '—' চিহ্ন সংযুক্ত রাশিমালাকে সরল করার কাজটি বেশ সহজ হয়।

উদাহরণ 6. 23—43·1+65·025—11·432
=88·026—54·442=33·584

প্রশ্নমালা—20

(এই প্রশ্নমালার যোগ ও বিয়োগ অঙ্কগুলো করতে ওপর নীচে সাজানো এবং পাশাপাশি বসানো—দুরকম পদ্ধতিরই প্রয়োগ করতে হবে।)

যোগ কর :

1. 82+33·01+3·75+14·8
2. 375·203+189·39+892·023+42

3. 145·1+309·23+232·832+101
4. 3025·23+108·291+352·85+92·01
5. 1+·01+·001+2+·02+·002
6. 0·325+2·368+1·2+0·29
7. 8·35+0·021+32·16+39
8. 13·001+23·01+0·005+89·6

বিয়োগ কর ঃ

9. 32·08—2·89
10. 95·01—12·183
11. 13·39—10·899
12. 3·012—1·089
13. 232·1—112·999
14. 333·333—12·29
15. 0·9862—0·23
16. 899—32·987
17. 525·632—439
18. 356·001—3·29

সরল কর ঃ

19. 2·02—0·35+1·07—0·683
20. 1·007+6—5·9+2·31
21. 91·02+13·009—2·89—50·732
22. 16·02+15·85—13·291—15·075

দশমিক রাশিকে 10, 100, 1000 প্রভৃতি দিয়ে গুণ ও ভাগ

নীচের উদাহরণগুলো ভালভাবে লক্ষ্য কর ঃ

$$0{\cdot}2 \times 10 = \frac{2}{10} \times 10 = 2$$

$$0{\cdot}02 \times 10 = \frac{2}{100_{10}} \times 10 = \frac{2}{10} = 0{\cdot}2$$

$$2.35 \times 10 = \left(2 + \frac{3}{10} + \frac{5}{100}\right) \times 10$$

$$= \left(\frac{200+30+5}{100}\right) \times 10$$

$$=\frac{235}{100} \times 10 = \frac{235}{10}$$

(এখানে কাটাকাটি সম্ভব হলেও না করাই ভাল)

$$=23\tfrac{5}{10}=23+\tfrac{5}{10}=23\cdot5$$

অর্থাৎ $2\cdot35 \times 10=23\cdot5$

সুতরাং দেখতে পাচ্ছ সব ক্ষেত্রেই দশমিক রাশিকে 10 দিয়ে গুণ করার ফলে দশমিক বিন্দু ডান দিকে এক ঘর সরে এসেছে। যে সব দশমিক ভগ্নাংশে কেবল দশমিক বিন্দুর পর একটি মাত্র অংক থাকে, যেমন ·2, ·5, ·7 ইত্যাদি, সে ক্ষেত্রে 10 দিয়ে গুণ করার পর দশমিক বিন্দু সংখ্যাটির ডান দিকে সরে গিয়ে লোপ পায়। তখন দশমিক বিন্দু আর বসাতে হয় না। যেমন,

$0\cdot2 \times 10=2$
$0\cdot5 \times 10=5$
$0\cdot7 \times 10=7$ ইত্যাদি।

কোন সংখ্যাকে 100 দিয়ে গুণ করলে যে গুণফল পাওয়া যাবে, তা সংখ্যাটিকে 10 দিয়ে দু বার ক্রমিক গুণ করলেই সেই গুণফলের সমান হবে।

$\therefore\ 2\cdot375\times100$
$=2\cdot375\times10\times10=23\cdot75\times10=237\cdot5$

সুতরাং, $2\cdot375\times100=237\cdot5$

অর্থাৎ 100 দিয়ে গুণ করার ফলে দশমিক বিন্দু ডান দিকে দু ঘর সরে বসবে। ঠিক এরকম ভাবে—

$2\cdot75\times100=275$
$6\cdot352\times100=635\cdot2$ ইত্যাদি।

এখন দেখ, $2\cdot3\times100=2\cdot3\times10\times10=23\times10=230$

সুতরাং $2\cdot3\times100=230$

অনুরূপ ভাবে, $0{\cdot}7\times100=70$

$$1{\cdot}5\times100=150 \text{ ইত্যাদি।}$$

অর্থাৎ যে দশমিক ভগ্নাংশ কেবল দশমিক বিন্দুর পরে একটি অঙ্ক আছে তাকে 100 দিয়ে গুণ করলে দশমিক বিন্দুটি উঠে যাবে এবং সংখ্যাটির ডান দিকে একটি শূন্য বসবে। তার মানে সংখ্যার অংকগুলোর স্থানীয় মান সব 100 গুণ করে বেড়ে যাবে। কোন সংখ্যাকে 1000 দিয়ে গুণ করতে হলে সংখ্যাটিকে 10 দিয়ে তিনবার ক্রমিক গুণ করলেই সেই গুণ-ফলটি পাওয়া যাবে।

যেমন, $$\begin{aligned}1{\cdot}538\times1000&=1{\cdot}538\times10\times10\times10\\&=15{\cdot}38\times10\times10\\&=153{\cdot}8\times10\\&=1538.\end{aligned}$$

অর্থাৎ 1000 দিয়ে গুণ করার ফলে দশমিক বিন্দু ডান দিকে তিন ঘর সরে বসবে। দশমিক বিন্দুর পর তিনটির কম অঙ্ক থাকলে প্রয়োজন মতো ঠিক এরকম ভাবে শূন্য বসানো হয়—

$$\begin{aligned}1{\cdot}532\times1000&=1532\\78{\cdot}5\times1000&=78500\\12{\cdot}35\times1000&=12350\end{aligned}$$

ওপরের আলোচনা থেকে দেখা গেল,

কোন দশমিক ভগ্নাংশকে 10, 100, 1000 ইত্যাদি সংখ্যা অর্থাৎ এমন কোন সংখ্যা যা দশের শক্তি, তা দিয়ে গুণ করলে গুণকে 1 এর পরে যতগুলো শূন্য থাকে প্রদত্ত রাশিটির দশমিক বিন্দু তত ঘর ডান দিকে সরাতে হবে। দশমিক বিন্দুর পর কম অঙ্ক থাকলে গুণফলে প্রয়োজন মতো শূন্য বসাতে হবে।

তোমরা জান গুণ ও ভাগ পরস্পর বিপরীত প্রক্রিয়া।

যেমন, $20\times2=40$; $40\div2=20$

তোমরা এর আগে দেখেছ,

$$2{\cdot}375 \times 10 = 23{\cdot}75$$
$$\therefore\ 23{\cdot}75 \times 10 = 2{\cdot}375$$

অর্থাৎ 10 দিয়ে ভাগ করলে দশমিক বিন্দু সংখ্যাটির বাঁ দিকে এক ঘর সরে বসে।

আবার দেখ, $3{\cdot}352 \times 100 = 335{\cdot}2$

$$\boxed{\therefore\ 335{\cdot}2 \div 100 = 3{\cdot}352}$$

$$3{\cdot}5278 \times 1000 = 3527{\cdot}8$$

$$\boxed{\therefore\ 3527{\cdot}8 \div 1000 = 3{\cdot}5278}$$

সুতরাং 100 দিয়ে ভাগ করলে দশমিক বিন্দু বাঁ দিকে দু ঘর সরে বসে ; 1000 দিয়ে ভাগ করলে দশমিক বিন্দু বাঁ দিকে তিন ঘর সরে বসে ইত্যাদি। অর্থাৎ ভাজকে 1 এর পরে যতগুলো শূন্য থাকে ভাজ্যের দশমিক বিন্দু বাঁ দিকে তত ঘর সরাতে হবে। ভাজ্যের দশমিক বিন্দুর বাঁ দিকে যথেষ্ট সংখ্যক অঙ্ক না থাকলে বাঁ দিকে প্রয়োজন মতো শূন্য বসিয়ে তার আগে দশমিক বিন্দু বসাতে হবে। ভাজ্য পূর্ণসংখ্যা হলে দশমিক বিন্দুটি তার ডান দিকে আছে ধরে নিতে হবে।

অতএব আমরা লিখতে পারি,

$7 \div 10 = {\cdot}7$;
$352 \div 10 = 35{\cdot}2$;
$5 \div 100 = {\cdot}05$;
$2{\cdot}31 \div 100 = {\cdot}0231$;
$53 \div 1000 = {\cdot}053$;
$45 \div 10000 = {\cdot}0045$;
$87 \div 10 = 8{\cdot}7$;
${\cdot}1352 \div 10 = {\cdot}01352$;
$13{\cdot}25 \div 100 = {\cdot}1325$;
${\cdot}871 \div 100 = {\cdot}00871$;
$872 \div 1000 = {\cdot}872$;
$7 \div 100000 = {\cdot}00007$.

প্রশ্নমালা—21

মান লিখ ঃ

1. (ক) $4{\cdot}2\times10$, (খ) $3{\cdot}28\times10$, (গ) $7{\cdot}015\times10$, (ঘ) $\cdot003\times10$

2. (ক) $1{\cdot}02\times10$, (খ) $2{\cdot}35\times10$, (গ) $8{\cdot}923\times10$, (ঘ) $0{\cdot}952\times10$

3. (ক) $\cdot285\times100$, (খ) $1{\cdot}02\times100$, (গ) $6{\cdot}4\times100$, (ঘ) $\cdot8\times100$

4. (ক) $\cdot004\times100$, (খ) $1{\cdot}001\times100$, (গ) $\cdot0008\times100$, (ঘ) $0{\cdot}24\times1000$

5. (ক) $1{\cdot}02\times1000$, (খ) $\cdot8\times1000$, (গ) $1{\cdot}21\times1000$, (ঘ) $3{\cdot}4\times1000$

6. (ক) $3{\cdot}1\times1000$, (খ) $1{\cdot}82\times1000$, (গ) $\cdot021\times1000$, (ঘ) $\cdot55\times1000$

7. (ক) $43\div10$, (খ) $3{\cdot}1\div10$, (গ) $1{\cdot}8\div10$, (ঘ) $4{\cdot}23\div10$

8. (ক) $1{\cdot}41\div10$, (খ) $3{\cdot}852\div10$, (গ) $\cdot005\div10$, (ঘ) $1{\cdot}1\div10$

9. (ক) $343\div1000$, (খ) $1{\cdot}27\div001$, (গ) $\cdot03\div100$, (ঘ) $1{\cdot}08\div100$

10. (ক) $\cdot05\div100$, (খ) $1{\cdot}03\div100$, (গ) $\cdot08\div100$, (ঘ) $\cdot004\div100$

11. (ক) $1825 \div 1000$, (খ) $618\cdot2 \div 1000$, (গ) $1\cdot1 \div 1000$,
(ঘ) $\cdot5 \div 1000$

12. (ক) $\cdot05 \div 1000$, (খ) $41\cdot2 \div 1000$, (গ) $\cdot01 \div 1000$,
(ঘ) $1\cdot008 \div 1000$

দশমিকের সাধারণ গুণ ও ভাগ

গুণ

নীচের উদাহরণগুলো লক্ষ্য করঃ

$$8 \times \cdot2 = 8\tfrac{2}{10} = \tfrac{16}{10} = 1 + \tfrac{6}{10} = 1\cdot6$$

$$\cdot4 \times 7 = \tfrac{4}{10} \times 7 = \tfrac{28}{10} = 2 + \tfrac{8}{10} = 2\cdot8$$

$$1\cdot2 \times \cdot13 = \tfrac{12}{10} \times \tfrac{13}{100} = \tfrac{12 \times 13}{10 \times 100} = \tfrac{156}{1000} = 0\cdot156$$ (1000 দিয়ে ভাগের নিয়ম অনুসারে।)

মন্তব্যঃ এখানে $1\cdot2 = \tfrac{12}{10}$ বা $\cdot13 = \tfrac{13}{100}$ কেন লেখা হয়েছে, তা বোঝার জন্য নীচের ধাপ কটি লক্ষ্য করঃ

$$1\cdot2 = 1 + \cdot2 = 1 + \tfrac{2}{10} = \tfrac{12}{10}$$

$$\cdot13 = \tfrac{1}{10} + \tfrac{3}{100} = \tfrac{10+3}{100} = \tfrac{13}{100}$$

একইভাবে $\cdot135 = \tfrac{135}{1000}$, $1\cdot5 = \tfrac{15}{10}$, $\cdot0135 = \tfrac{135}{10000}$ ইত্যাদি লেখা যায়।

$$7\cdot18 \times \cdot034 = \tfrac{718}{100} \times \tfrac{34}{1000} = \tfrac{718 \times 34}{100000} = \tfrac{24412}{100000} = 0\cdot24412$$

ওপরের উদাহরণগুলোতে আমরা দেখতে পাচ্ছি,

দশমিকের গুণের সময় দশমিক বিন্দু বিচার না করে সাধারণ গুণের মত গুণ করতে হবে। তার পর গুণ্য ও গুণকে মোট যতগুলো দশমিক অঙ্ক আছে

গুণফলে ডান দিক থেকে আরম্ভ করে ততগুলো অঙ্কের বাঁ দিকে দশমিক বিন্দু বসানো হয়। যদি গুণফলে অঙ্কসংখ্যা কম হয় তাহলে গুণফলের বাঁ দিকে প্রয়োজন মতো শূন্য বসিয়ে তার পর দশমিক বিন্দু বসানো হয়। এভাবে যে সংখ্যাটি পাওয়া যাবে সেটিই হবে গুণফল।

উদাহরণ 1. গুণ কর:

(i) 14·21 কে 0·118 দিয়ে

(ii) 0·325 কে 0·112 দিয়ে

(i)

```
   1421
    118
 ------
  11368
  1421×
 1421×
 ------
 167678
```

∴ 14·21×0·118=1·67678.

(ii)

```
   325
   112
 -----
   560
  325×
 325×
 -----
 36400
```

∴ 0·325×0·112 =·036400

নির্ণেয় গুণফল=·0364

প্রশ্নমালা—22

গুণফল নির্ণয় কর:

1. $6 \cdot 25 \times 15$
2. $\cdot 318 \times 26$
3. $1 \cdot 08 \times \cdot 23$
4. $342 \cdot 1 \times 0 \cdot 34$
5. $615 \times \cdot 302$
6. $11 \cdot 08 \times 12 \cdot 1$
7. $12 \cdot 07 \times \cdot 051$
8. $35 \cdot 23 \times \cdot 113$
9. $13 \cdot 001 \times 30 \cdot 4$
10. $132 \cdot 02 \times \cdot 125$
11. $238 \cdot 1 \times \cdot 125$
12. $116 \cdot 4 \times \cdot 105$
13. $2 \cdot 37 \times 1 \cdot 008$
14. $223 \cdot 4 \times 1 \cdot 285$
15. $7 \cdot 38 \times \cdot 0118$
16. $10 \cdot 09 \times \cdot 021$
17. $83 \cdot 12 \times \cdot 654$
18. $18 \cdot 84 \times \cdot 132$
19. $\cdot 33 \times \cdot 02 \times \cdot 18$
20. $1 \cdot 19 \times 1 \cdot 1 \times \cdot 5$
21. $3 \cdot 01 \times \cdot 18 \times 1 \cdot 2$

ভাগ

তোমরা জান দশমিক ভগ্নাংশের দশমিক অংশের শেষ অঙ্কের ডান দিকে ইচ্ছে মতো শূন্য বসানো যায়। তাই আমরা লিখতে পারি,

$$5 = 5 \cdot 000\ ;\ 2 \cdot 18 = 2 \cdot 1800;\ \cdot 8 = \cdot 8000$$

এ নিয়মটিকে আমরা ভাগের ক্ষেত্রে কাজে লাগাতে পারি।

প্রথমে ভাজ্য ও ভাজক পূর্ণসংখ্যা ধরে আলোচনা করা যাক।

তোমরা জান 15 কে 4 দিয়ে ভাগ করলে ভাগ মিলবে না,

$$15 \div 4 = 3\tfrac{3}{4}$$

কিন্তু দশমিক ব্যবহার করে কিভাবে ভাগ করা যায় দেখ।

```
4)15·00(3·75
   12
  ----
   30
   28
  ----
    20
    20
   ----
```

মন্তব্যঃ $3\frac{3}{4}$ ও 3·75 ভাগফল দুটি যে একই তাও বুঝতে অসুবিধা হয় না ; কারণ $3{\cdot}75 = \frac{375}{100} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$

নিয়মঃ **ভাগের শেষে যখন ভাগশেষ অবশিষ্ট থাকে তখন ভাগফলে দশমিক বিন্দু বসাতে হবে ও ভাগশেষের ডান দিকে একটি করে শূন্য বসিয়ে ভাগ করে যেতে হবে যতক্ষণ পর্যন্ত কোন ভাগশেষ না থাকে।** এধরণের ভাগ করতে হতে পারে যেখানে ভাগশেষ নিঃশেষ হবে না। সেরকম সমস্যা আমরা পরে আলোচনা করব।

উদাহরণ 1. দশমিক নিয়মে 125 কে 8 দিয়ে ভাগ কর।

```
8)125(15·625
   8
  ----
   45
   40
  ----
    50
    48
   ----
     20
     16
    ----
      40
      40
     ----
```

∴ **নির্ণেয় ভাগফল**=15·625।

ভাজ্য দশমিক সংখ্যা হলে এবং তাতে পূর্ণসংখ্যা থাকলে, প্রথমে তাকে ভাগ করা হয়। তারপর ভাগফলে দশমিক বিন্দু বসিয়ে ভাজ্যের দশমিক অংশের অঙ্কগুলি একটি একটি করে নামিয়ে ভাগ করতে হয়। এর পরেও যদি ভাগশেষ থেকে যায় তবে আগের মতই ভাগশেষের ডান দিকে একটি করে শূন্য বসিয়ে ভাগ করতে হবে। এখানেও এমন অবস্থা ঘটতে পারে যে ভাগশেষ নিঃশেষ হবে না। সে রকম অঙ্কের আলোচনা পরে করা যাবে।

উদাহরণ 2. 132·85 কে 25 দিয়ে ভাগ কর।

```
25 ) 132·85 ( 5·314
     125
    -----
       78
       75
    -----
        35
        25
    -----
        100
        100
    -----
```

∴ নির্ণেয় ভাগফল=5·314

উদাহরণ 3. 10·32 কে 40 দিয়ে ভাগ কর।

```
40 ) 10·32 ( 0·258
      80
    -----
      232
      200
    -----
       320
       320
    -----
```

∴ নির্ণেয় ভাগফল=0·258

উদাহরণ 4. 0·582 কে 15 দিয়ে ভাগ কর।

```
15)0·582(0·0388
    45
   ----
    132
    120
   ----
     120
     120
   ----
```

∴ নির্ণেয় ভাগফল=0·0388

ভাজক দশমিক ভগ্নাংশ হলে, ভাজকে যতগুলো দশমিক অঙ্ক আছে ভাজক ও ভাজ্যের দশমিক বিন্দু তত ঘর ডান দিকে সরিয়ে দাও। এর ফলে ভাজকটি পূর্ণসংখ্যায় পরিণত হ'ল। এবার এই পূর্ণসংখ্যা দিয়ে ভাগ করতে হবে। ভাজ্য ও ভাজকের দশমিক বিন্দু একই সংখ্যক ঘর ডান দিকে সরানোর মানে হচ্ছে 10, 100, 1000 প্রভৃতি যে কোন একটি সংখ্যা দিয়েই ভাজ্য ও ভাজক উভয়কেই গুণ করা। আর এরকম গুণ করার ফলে যে ভাগফল অপরিবর্তিত থাকে সে কথা আমরা আগেই শিখেছি। যদি ভাজ্যের দশমিক অংশের অঙ্কসংখ্যা থেকে ভাজকের দশমিক অংশের অঙ্কসংখ্যা বেশী হয় তাহলে ভাজকের দশমিক অংশের শেষে ভাজকের দশমিক অংশের অঙ্কসংখ্যার সমান করার জন্য যতগুলো শূন্য বসানো প্রয়োজন তা বসিয়ে দশমিক বিন্দু তুলে দিতে হবে।

উদাহরণ 5. ভাগ কর: 3·15÷2·5

$\frac{3·15}{2·5}=\frac{31·5}{25}$

```
25)31·5(1·26
   25
  ----
    65
    50
  ----
    150
    150
  ----
```

∴ নির্ণেয় ভাগফল=1·26

উদাহরণ 6. ভাগ করঃ $34{\cdot}3 \div {\cdot}056$

```
56)34300(612·5
   336
   ----
     70
     56
    ----
     140
     112
     ----
      280
      280
      ----
```

∴ নির্ণেয় ভাগফল$=612{\cdot}5$

উদাহরণ 7. তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত ভাগফল নির্ণয় করঃ

$$6{\cdot}4 \div 1248$$

```
1248)6·400(0·005
     6 240
     -----
       160
```

∴ নির্ণেয় ভাগফল$=0{\cdot}005$

মন্তব্যঃ (1) উদাহরণ 7-এ ভাগফলের শূন্য বিন্যাস ও দশমিক বিন্দুর অবস্থান বিশেষভাবে লক্ষ্যণীয়। ভাজ্যের পূর্ণসংখ্যা 6 ভাজকের চেয়ে ছোট বলে ভাগ করা গেল না ও ভাগফলের পূর্ণসংখ্যা হল 0; দশমিকাংশের প্রথম অঙ্ক 4 এনে ভাজ্যাংশ 64 হ'ল। ভাজ্যের দশমিকাংশে হাত দেওয়া হ'ল বলে ভাগফলে পূর্ণসংখ্যা 0-এর পরেই দশমিক বিন্দু বসানো হ'ল। কিন্তু 64-ও ভাজকের চেয়ে ছোট, এবারেও ভাগ করা গেল না। কাজেই ভাগফলে দশমিক বিন্দুর পরে 0 বসল। আবার ভাজ্যের দশমিকাংশের দ্বিতীয় স্থানের 0 এনে 640 করা হ'ল। এবারেও ভাগ করা গেল না। তাই ভাগফলে দশমিক বিন্দুর পরে আবার 0 বসল ; ভাজ্যের দশমিকাংশের দ্বিতীয় 0-টি নিয়ে এবার পাওয়া গেল 6400 ; এটি ভাজকের

চেয়ে বড় বলে ভাগ করা গেল ও ভাগফলে এল 5। যেহেতু ভাগফল তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত চাওয়া হয়েছে সুতরাং এখানেই ভাগের কাজ শেষ করা হ'ল।

(2) এ উদহরণটিতে কখনও ভাগশেষ নিঃশেষ হবে না ; সুতরাং কয়েকটি দশমিক অঙ্ক পর্যন্ত ভাগফল নির্ণয় করতে বলা হয়েছে।

(3) যে সব ভাগে কোন ভাগশেষ থাকবে না সেখানেও একটি বিশেষ দশমিক স্থান পর্যন্ত ভাগফল নির্ণয় করতে বলা যেতে পারে। সে ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় অঙ্ক পর্যন্ত ভাগফল পাওয়া গেলে আর ভাগ করার প্রয়োজন থাকে না।

প্রশ্নমালা—23

ভাগফল নির্ণয় কর:

1. 688·5÷17
2. 144·96
3. 4018·75÷125
4. 13·608÷1·2
5. 1·554÷84
6. ·468÷1·04
7. 32·634÷31·08
8. 14·529÷125·25
9. 872·96÷682
10. 1·092÷1·04
11. 816÷·004
12. 126÷·225
13. 1·218÷14·5
14. 5·439÷222
15. 14·19÷·044
16. 14·19÷322·437 (তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত)
17. 3·584÷·035
18. 1·359÷·075
19. 33·552÷1·8
20. 9·177÷1·07 (তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত)

সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্তন

কোন সংখ্যাকে 10, 100, 1000 প্রভৃতি 10-এর বিভিন্ন শক্তি দ্বারা ভাগ করলে দশমিক বিন্দু সরিয়ে কিভাবে সহজেই ভাগফল পাওয়া যায়, তা তোমরা এর আগে দেখেছ।

যেমন,
$7 \div 10 = 7$; $33 \div 100 = \cdot 33$; $261 \div 1000 = \cdot 261$ ইত্যাদি

অতএব আমরা লিখতে পারি
$\frac{7}{10} = \cdot 7$; $\frac{33}{100} = \cdot 33$; $\frac{216}{1000} = \cdot 261$ ইত্যাদি।

সুতরাং যে সব সামান্য ভগ্নাংশের হর 10 বা 10 এর কোন শক্তি, তাদের তুল্যমান দশমিকে পরিবর্তন করার নিয়ম নিম্নরূপ হবে।

(1) হরে 1-এর পরে কতগুলি শূন্য আছে গুণে দেখ।

(2) লবে ডান দিক থেকে ততগুলি অঙ্কের আগে দশমিক বিন্দু বসিয়ে যে সংখ্যাটি পাওয়া যাবে, তা-ই সাধারণ ভগ্নাংশের দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্তিত রূপ।

(3) লবের অঙ্কসংখ্যা যদি হরের শূন্যসংখ্যা অপেক্ষা কম হয় তাহলে লবের বাঁ দিকে প্রয়োজন মত শূন্য বসিয়ে তার আগেই বিন্দুটি বসাতে হবে।

সাধারণভাবে কোন সামান্য ভগ্নাংশের লবকে হর দিয়ে ভাগ করে সেটিকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্তন করা যায়।

উদাহরণ—দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর:

1. $\frac{12}{25}$ 2. $2\frac{13}{14}$

1.
```
25) 120(0·48
    100
    ---
     200
     200
     ---
```

সুতরাং $\frac{12}{25} = 0 \cdot 48$

2. $2\frac{13}{16}=2+\frac{13}{16}$

$$
\begin{array}{l}
16)\,130\,(0{\cdot}8125 \\
\underline{\;128\;} \\
\;\;20 \\
\;\;\underline{16} \\
\;\;\;40 \\
\;\;\;\underline{32} \\
\;\;\;\;80 \\
\;\;\;\;\underline{80} \\
\end{array}
$$

$\therefore 2\frac{13}{16}=2{\cdot}8125$

সসীম ও অসীম দশমিক ভগ্নাংশ

আগের উদাহরণগুলোতে লক্ষ্য কর, কয়েকটি ধাপের পর ভাগের কাজ শেষ হয়েছে ও এ কারণে ভাগফলের দশমিক অংশে নির্দিষ্ট সংখ্যক অঙ্ক আছে। এরূপ দশমিক ভগ্নাংশকে আমরা **সসীম দশমিক ভগ্নাংশ** বলি। যেমন $\frac{12}{25}=0{\cdot}48$, $2\frac{13}{16}=2{\cdot}8125$ প্রভৃতির দশমিক ভগ্নাংশগুলো সসীম দশমিক।

কিন্তু এরকম ক্ষেত্র দেখা যেতে পারে যে ক্ষেত্রে ভাগের কাজ শেষ হবে না অর্থাৎ ভাগশেষ নিঃশেষ হবে না। উদাহরণস্বরূপ $\frac{1}{3}$-কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্তিত করা যাক।

$$
\begin{array}{l}
3)\,10\,({\cdot}333 \\
\;\;\;\underline{\;9\;} \\
\;\;\;10 \\
\;\;\;\;\underline{9} \\
\;\;\;\;10 \\
\;\;\;\;\;\underline{9} \\
\;\;\;\;\;1
\end{array}
$$

অর্থাৎ $\frac{1}{3}={\cdot}333\ldots.$

এরূপ দশমিক ভগ্নাংশ যেগুলোর দশমিক অংশের পরে নির্দিষ্ট সংখ্যক

অঙ্ক নেই, অর্থাৎ দশমিক ভগ্নাংশগুলো সসীম নয়, তাদের **অসীম দশমিক ভগ্নাংশ** বলা হয়। অসীম দশমিক ভগ্নাংশের আরও উদাহরণ হ'ল
$\frac{1}{6}=\cdot 1666\ldots$, $\frac{2}{9}=\cdot 222\ldots$

নীচের উদাহরণগুলো ভাল করে লক্ষ্য কর,

$\frac{1}{2}=\cdot 5$	$\frac{1}{3}=\cdot 333\ldots.$
$\frac{6}{15}=\cdot 4$	$\frac{2}{9}=\cdot 222\ldots.$
$\frac{3}{8}=.375$	$\frac{4}{48}=\cdot 0833\ldots.$
$\frac{9}{16}=\cdot 5625$	$\frac{18}{33}=\cdot 5454\ldots.$
$\frac{33}{125}=\cdot 264$	$\frac{5}{84}=\cdot 05952380952380\ldots$
$\frac{231}{704}=\cdot 328125$	$\frac{1}{7}=\cdot 142857142857\ldots.$
$\frac{3}{50}=\cdot 06$	$\frac{321}{65}=4\cdot 9384615384615\cdot$

বাঁ দিকের স্তম্ভের সামান্য ভগ্নাংশগুলো লক্ষ্য কর। ঐ ভগ্নাংশগুলোকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করার পর হরের মৌলিক গুণনীয়কে 2 বা 5 বা 2 ও 5 উভয়ই আছে—সে সব ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিক ভগ্নাংশ সসীম হয়। কিন্তু ডান দিকের স্তম্ভের সামান্য ভগ্নাংশগুলো লক্ষ্য করলে দেখবে ভগ্নাংশগুলো লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করার পর হরের মৌলিক গুণনীয়কে 2 ও 5 ছাড়া অন্য কোন মৌলিক সংখ্যা আছে। (2 ও 5 থাকতে পারে, নাও থাকতে পারে।) এসব ভগ্নাংশের হরকে লব দিয়ে ভাগ করলে দশমিক অংশে অঙ্কসংখ্যার কখনও শেষ হবে না। অর্থাৎ দশমিক অংশে অঙ্কসংখ্যা সীমিত থাকবে না। এই সামান্য ভগ্নাংশগুলোর তুল্যমান দশমিক ভগ্নাংশ অসীম হয়।

আবৃত্ত দশমিক

ওপরের ডান দিকের দশমিক ভগ্নাংশগুলো লক্ষ্য কর। এই অসীম দশমিক ভগ্নাংশগুলোতে দশমিক অংশের কয়েকটি অঙ্ক বার বার ফিরে এসেছে। যেমন $\frac{1}{3}=\cdot 333\ldots.$ এ 3 অঙ্কটি বার বার ফিরে এসেছে। $\frac{4}{48}=\cdot 0833\ldots.$ এর ক্ষেত্রে দশমিক অংশের দুটি অঙ্ক 08 এর পর 3 অঙ্কটি বার বার ফিরে এসেছে। $\frac{18}{33}=\cdot 5454\ldots.$ এর ক্ষেত্রে দুটি

অঙ্ক 54 বার বার একই ক্রমে ফিরে এসেছে। অনুরূপে $\frac{1}{7}$ এর তুল্যমান দশমিকে ছয়টি অঙ্ক 142857 বার বার একই ক্রমে ফিরে এসেছে। এ সব দশমিক ভগ্নাংশকে আমরা **আবৃত্ত দশমিক** বলি ও নিম্নলিখিতভাবে লিখিঃ

$$\frac{1}{3}=\cdot\dot{3},\ \frac{4}{45}=\cdot 0 8\dot{8},\ \frac{18}{33}=\cdot\dot{5}\dot{4};\ \frac{1}{7}=\cdot\dot{1}4285\dot{7}$$

যে সব অঙ্ক বার বার ফিরে আসছে তার সবটাকেই বলা হয় **আবৃত্তাংশ** (বা পর্যায়)। আবৃত্ত দশমিক লেখার সময় আমরা আবৃত্তাংশ একবার লিখি ও প্রথম ও শেষ অঙ্কের মাথায় বিন্দু স্থাপন করি।

একটু বিশেষভাবে লক্ষ্য করলে দেখবে $\cdot\dot{3}$, $\cdot\dot{5}\dot{4}$; $\cdot\dot{1}4285\dot{7}$ আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশ দশমিক বিন্দুর পর থেকেই শুরু হয়েছে ; এরূপ আবৃত্ত দশমিককে বলা হয় **শুধু আবৃত্ত দশমিক**। এই আবৃত্ত দশমিকগুলোর তুল্যমান সামান্য ভগ্নাংশ (লঘিষ্ঠ আকারে) যথাক্রমে $\frac{1}{3}$, $\frac{6}{11}$, $\frac{1}{7}$; এদের হরগুলোর মৌলিক গুণনীয়ক 2 বা 5 নেই। তাহলে দেখা যাচ্ছে, যে সব সামান্য ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করার পর হরের মৌলিক গুণনীয়ক 2 বা 5 ছাড়া অন্য মৌলিক সংখ্যা হবে সে সব ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিক ভগ্নাংশ শুধু আবৃত্ত দশমিক হবে।

আবার লক্ষ্য কর, $1\cdot\dot{6}$, $\cdot 0\dot{8}$, $\cdot 05\dot{9}5238\dot{0}$, $4\cdot 9\dot{3}88561\dot{6}$ আবৃত্ত দশমিকগুলোর দশমিক অংশে আবৃত্তাংশের আগেও কয়েকটি অঙ্ক আছে ; এরূপ আবৃত্ত দশমিককে **মিশ্র আবৃত্ত দশমিক** বলা হয়। এই আবৃত্ত দশমিকগুলোর তুল্যমান সামান্য ভগ্নাংশগুলোর (লঘিষ্ঠ আকারে) যথাক্রমে $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{5}{84}$, $\frac{821}{65}$, এই ভগ্নাংশগুলোর হরের মৌলিক গুণনীয়ক 2 ও 5 ছাড়া অন্য মৌলিক সংখ্যার সঙ্গে 2 বা 5 ও আছে। সুতরাং বলতে পারা যায়, যে সব সামান্য ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করার পর হরের মৌলিক গুণনীয়ক 2 ও 5 ছাড়া অন্য মৌলিক সংখ্যার সঙ্গে 2 বা 5-ও থাকবে সে সব ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিক ভগ্নাংশ মিশ্র আবৃত্ত দশমিক হবে।

মন্তব্যঃ (1) একটি সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্তিত করলে তা যদি অসীম দশমিক হয়—তাহলে তা আবৃত্ত দশমিক হবে।

(2) আবৃত্তাংশ পাবার জন্য আমরা ভাগ করতে করতে যদি এমন একটি ভাগশেষ পাই যা আগেই পাওয়া গেছে, সেখানেই ভাগ শেষ করব।

প্রশ্নমালা—24

1. দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর:

(ক) $\frac{123}{10}$ (খ) $\frac{215}{100}$ (গ) $\frac{375}{1000}$ (ঘ) $\frac{15}{1000}$ (ঙ) $\frac{9}{1000}$

(চ) $\frac{16}{125}$ (ছ) $3\frac{9}{16}$ (জ) $4\frac{1}{400}$ (ঝ) $\frac{524}{625}$ (ঞ) $\frac{256}{250}$

2. আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর:

(ক) $\frac{2}{3}$ (খ) $\frac{5}{6}$ (গ) $3\frac{5}{14}$ (ঘ) $4\frac{2}{11}$ (ঙ) $\frac{4}{7}$ (চ) $\frac{5}{7}$

(ছ) $3\frac{5}{9}$ (জ) $\frac{4}{35}$ (ঝ) $\frac{7}{30}$

3. লবকে হর দিয়ে ভাগ না করেই নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলির কোনগুলি সসীম দশমিকে ও কোনগুলি আবৃত্ত দশমিকে পরিণত হবে তা লিখ:

(ক) $\frac{3}{4}$ (খ) $\frac{7}{8}$ (গ) $3\frac{4}{25}$ (ঘ) $\frac{7}{175}$ (ঙ) $\frac{12}{35}$ (চ) $\frac{5}{24}$

(ছ) $\frac{9}{360}$ (জ) $\frac{17}{48}$ (ঝ) $8\frac{9}{13}$ (ঞ) $10\frac{10}{12}$ (ট) $3\frac{18}{250}$ (ঠ) $\frac{7}{24}$

4. 3 নম্বর প্রশ্নের যে ভগ্নাংশগুলি আবৃত্ত দশমিকে পরিণত হবে তার কোনগুলি শুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক এবং কোনগুলি মিশ্র আবৃত্ত দশমিক হবে?

দশমিকের সরলীকরণ:

উদাহরণ 1. সরল কর:

$$3[12{\cdot}25-8\{{\cdot}65\times{\cdot}2+(1{\cdot}2-\overline{{\cdot}35-{\cdot}28})\}]$$

প্রদত্ত রাশিমালা $=3[12{\cdot}25-8\{{\cdot}65\times{\cdot}2+(1{\cdot}2-{\cdot}07)\}]$

$=3[12{\cdot}25-8\{{\cdot}65\times{\cdot}2+1{\cdot}13\}]$

$=3[12{\cdot}25-8\{{\cdot}13+1{\cdot}13\}]$

$=3[12{\cdot}25-\{8\times1{\cdot}26\}]$

$=3[12{\cdot}25-10{\cdot}08]$

$=3[2{\cdot}17]$

$=6{\cdot}51$

উদাহরণ 2 সরল কর :

$$\frac{16+\cdot8}{\cdot84-\cdot6}+\frac{\cdot75\times6}{8\div24}-\frac{9\cdot4}{3\cdot6+1\cdot1}$$

প্রথম অংশ $=\dfrac{\cdot16+\cdot8}{\cdot84-\cdot6}=\dfrac{\cdot96}{\cdot24}=\dfrac{\overset{4}{\cancel{96}}}{\cancel{24}}=4$

দ্বিতীয় অংশ $=\dfrac{\cdot75\times6}{8\div24}=\dfrac{4\cdot50}{\dfrac{\cancel{8}}{\underset{3}{\cancel{24}}}}=\dfrac{4\cdot5}{\dfrac{1}{3}}=4\cdot5\times3=13\cdot5$

তৃতীয় অংশ $=\dfrac{9\cdot4}{3\cdot6+1.1}=\dfrac{9\cdot4}{4\cdot7}=\dfrac{\overset{2}{\cancel{94}}}{\cancel{47}}=2$

প্রদত্ত রাশিমালা $=4+13\cdot5-2=15\cdot5$

উদাহরণ 3. সরল কর :

$$\frac{6\cdot6\times6\cdot6-3\cdot4\times3\cdot4}{6\cdot6-3\cdot4}$$

প্রদত্ত রাশি $=\dfrac{43\cdot56-11\cdot56}{3\cdot2}=\dfrac{32}{3\cdot2}$

$$=\frac{\overset{10}{\cancel{320}}}{\cancel{32}}$$

$$=10$$

প্রশ্নমালা—25

সরল কর ঃ

1. $\cdot 02\times 2+\cdot 004\times 1\cdot 2+\cdot 8\div 5$
2. $3\cdot 15\times 1\cdot 05+\cdot 48\div 16+3\cdot 2\times 5$
3. $\cdot 84\times \cdot 2\div 14\times \cdot 08\div 3\cdot 2$
4. $\cdot 75\times \cdot 75+\cdot 25\times \cdot 25+2\times \cdot 75\times \cdot 25$
5. $8\cdot 5-[6\cdot 4-\{3\cdot 2-(2\cdot 5-\overline{2\cdot 1-1\cdot 8})\}]$
6. $2[16\cdot 05-\{8\cdot 3-(11\cdot 1-\overline{9\cdot 65-1\cdot 75})\}]$

7. $\dfrac{6\cdot 5\times 6\cdot 5-3\cdot 5\times 3\cdot 5}{6\cdot 5-3\cdot 5}$

8. $\dfrac{\cdot 001\times 1\cdot 44}{\cdot 016\times 3}$ 9. $\dfrac{8\cdot 92-7\cdot 48}{21\cdot 36-10\cdot 56}$

10. $\dfrac{\cdot 49\times \cdot 034\times \cdot 72}{11\cdot 9\times 1\cdot 8\times \cdot 014}$ 11. $\dfrac{\cdot 1701\div 16\cdot 2}{\cdot 005\times \cdot 04}$

12. $\dfrac{35\cdot 4\div \cdot 03\times \cdot 6}{\cdot 48\times 125}$ 13. $(\cdot 818\times \cdot 15)+\dfrac{\cdot 009\times 1\cdot 2}{2\cdot 16}$

14. $\dfrac{\cdot 06+0\cdot 5}{\cdot 94-0\cdot 8}+\dfrac{2\cdot 5\times 6}{9\div 18}-\dfrac{6\cdot 8}{3\cdot 2\times 0\cdot 2}$

দশমিক সংক্রান্ত বিবিধ প্রশ্নের সমাধান

উদাহরণ 1.

(ক) 3 টাকাকে 25 টাকার দশমিকে প্রকাশ কর।

(খ) 5 সে. মি.-কে 1 মি.-র দশমিকে প্রকাশ কর।

(ক) $\frac{3 \text{ টাকা}}{25 \text{ টাকা}} = \frac{3}{25} = {\cdot}12$

(খ) $\frac{5 \text{ সে. মি.}}{1 \text{ মি.}} = \frac{5 \text{ সে. মি.}}{100 \text{ সে. মি.}} = \frac{5}{100} = {\cdot}05$

উদাহরণ 2. 1টি কলমের দাম 2·40 টাকা হলে 60 টাকায় কটি কলম পাওয়া যাবে?

কলমের সংখ্যা $= 60 \div 2{\cdot}4$

$$= \frac{60}{2{\cdot}4} = \frac{600}{24} = 25$$

∴ 60 টাকায় 25টি কলম পাওয়া যাবে।

প্রশ্নমালা—26

1. একটি খাতার দাম 1·15 টাকা হলে, 12টি খাতার দাম কত? 23 টাকার ঐ রকম কটি খাতা পাওয়া যাবে?

2. এক ব্যক্তি 50 টাকা নিয়ে বাজারে গেলেন। তিনি 1·40 টাকা দরে 16 কি. গ্রা. চাল, 2·60 টাকা দরে 3 কি. গ্রা. ডাল ও 3·65 টাকা দরে 4 কি. গ্রা. চিনি কিনলেন। তাঁর কত টাকা খরচ হ'ল ও কত টাকা ফেরৎ এল?

3. 200 মি.-কে 5 কি. মি.-র দশমিকে প্রকাশ কর।

4. 5 টাকার $\frac{8}{15}$, 1·80 টাকার $\frac{2}{3}$ ও 1·92 টাকার $\frac{5}{17}$ যোগ কর

5. একটি গাড়ি ঘণ্টায় 40·85 কি. মি. বেগে গেলে 326·8 কি. মি. যেতে কত সময় লাগবে?

6. একটি টিনের বাক্সে 2·84 কি. গ্রা. ওজনের 12টি প্যাকেট আছে। প্যাকেটগুলো সমেত বাক্সের মোট ওজন 36 কি. গ্রা. হলে বাক্সের ওজন কত?

7. চারটি প্যাকেটের ওজন যথাক্রমে 1 কি. গ্রা. 335 গ্রা., 4 কি. গ্রা. 875 গ্রা., 2 কি. গ্রা. 125 গ্রা. ও 3 কি. গ্রা. 222 গ্রা. হলে, মোট ওজন কত কি. গ্রা. হবে?

8. 325 এর 0·685 এর সঙ্গে কত যোগ করলে 300 হবে?

9. একটি বাঁশের 0·15 অংশ কাদায় ও 0·65 অংশ জলে ছিল। বাঁশটি 20 মিটার লম্বা হলে কত মিটার জলের ওপরে ছিল?

10. একজন লোক তাঁর টাকার ·375 অংশ স্ত্রীকে ও ·4 অংশ পুত্রকে দিয়ে দেখলেন তাঁর কাছে 3375 টাকা অবশিষ্ট আছে। তাঁর কাছে কত টাকা ছিল? স্ত্রী কত টাকা পেলেন?

11. এক ব্যক্তি মাসে যত টাকা আয় করেন তার ·15 অংশ আয়কর দেন। বাকী টাকার ·8 অংশ সংসার খরচ ও অবশিষ্ট টাকা সঞ্চয় করেন। তিনি যদি মাসে 255 টাকা সঞ্চয় করেন তাহলে তাঁর মাসিক আয় কত?

12. দুটি চাকার পরিধি যথাক্রমে 1·02 মিটার ও ·861 মিটার। যদি প্রথম চাকাটি মিনিটে 40 বার ও দ্বিতীয় চাকাটি মিনিটে 60 বার ঘোরে, তবে 1 ঘণ্টায় প্রথম চাকা দ্বিতীয় চাকার চেয়ে কত মিটার বেশী বা কম রাস্তা অতিক্রম করবে?

13. কোন সম্পত্তির 0·75 অংশের মূল্য 1800 টাকা। ঐ সম্পত্তির $\frac{4\cdot8\times\cdot005}{\cdot16}$ অংশের মূল্য কত?

14. একটি বিদ্যালয়ে 700 জন ছাত্র ও 500 জন ছাত্রী পড়ে। ছাত্রসংখ্যার ·5 অংশ বৃদ্ধি ও ছাত্রীসংখ্যার ·4 অংশ হ্রাস পেলে, মোট ছাত্র-ছাত্রী সংখ্যার কত অংশ হ্রাস বা বৃদ্ধি পেল তা দশমিকে প্রকাশ কর।

পঞ্চম অধ্যায়

বর্গমূল

কোন সংখ্যাকে সেই সংখ্যা দিয়ে গুণ করলে যে গুণফল পাওয়া যায় তাকে ঐ সংখ্যাটির বর্গ বলে আর সংখ্যাটিকে বলে ঐ গুণফলের বর্গমূল। যেমন,

4 এর বর্গ $=4\times4$ $=16$	16 এর বর্গমূল $=4$
5 এর বর্গ $=5\times5$ $=25$	25 এর বর্গমূল $=5$
10 এর বর্গ $=10\times10$ $=100$	100 এর বর্গমূল $=10$
12 এর বর্গ $=12\times12$ $=144$	144 এর বর্গমূল $=12$ ইত্যাদি

কোন সংখ্যার বর্গ বোঝাতে সেই সংখ্যাটির ওপরে ডানদিকের কোণে ছোট করে 2 লেখা হয়। যেমন—

3 এর বর্গ $=3^2$

5 এর বর্গ $=5^2$ ইত্যাদি।

ডান পাশের রাশিগুলো পড়া হয়, তিন এর দুই শক্তি, পাঁচের দুই শক্তি ইত্যাদি। কোন সংখ্যার বর্গমূল বোঝাতে সেই রাশিটিকে √ চিহ্নের ভেতরে লেখা হয়। যেমন—

$$\sqrt{4}=2, \quad \sqrt{25}=5, \quad \sqrt{36}=6$$ ইত্যাদি

বাঁ পাশের রাশিগুলোকে পড়া হয়, বর্গমূল চার, বর্গমূল পঁচিশ, বর্গমূল ছত্রিশ ইত্যাদি।

1 থেকে 20 পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর বর্গের মান নীচে দেওয়া হ'ল। এগুলো মনে রাখা ভালো।

$1^2=1$	$6^2=36$	$11^2=121$	$16^2=256$
$2^2=4$	$7^2=49$	$12^2=144$	$17^2=289$
$3^2=9$	$8^2=64$	$13^2=169$	$18^2=324$
$4^2=16$	$9^2=81$	$14^2=196$	$19^2=361$
$5^2=25$	$10^2=100$	$15^2=225$	$20^2=400$

ওপরের তালিকা থেকে বর্গমূলের ধারনা অনুযায়ী আমরা লিখতে পারি-

$\sqrt{1}=1$ $\qquad$ $\sqrt{36}=6$

$\sqrt{4}=2$ $\qquad$ $\sqrt{49}=7$

$\sqrt{9}=3$ $\qquad$ $\sqrt{64}=8$

$\sqrt{16}=4$ $\qquad$ $\sqrt{81}=9$

$\sqrt{25}=5$ $\qquad$ $\sqrt{100}=10$ ইত্যাদি।

তাহলে দেখছ, 1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর মধ্যে মাত্র 10টি (1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81 ও 100) বর্গমূল আমরা বার করতে পারছি। বাকী সংখ্যাগুলোর বর্গমূল পূর্ণসংখ্যা নয়। কিভাবে সেগুলো বার করতে হয় সে সম্বন্ধে তোমরা পরে শিখবে।

তাহলে দেখলে, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100 প্রভৃতি সংখ্যাকে কোন সংখ্যার বর্গরূপে প্রকাশ করা যায়। সেজন্য এসব সংখ্যাকে পূর্ণবর্গসংখ্যা বলতে পার।

কোন সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয় করতে হলে এই অধ্যায়ে আমরা ধরে নেব সংখ্যাটি অবশ্যই একটি পূর্ণবর্গসংখ্যা অর্থাৎ সংখ্যা দুটি সমান পূর্ণ সংখ্যার গুণফলের সমান।

পরীক্ষা করে দেখতে পার যে সব সংখ্যার একেবারে ডান দিকের অঙ্ক 2, 3, 7 বা 8 তারা পূর্ণবর্গ নয়। 107 পৃষ্ঠায় বর্গমূলের যে তালিকা আছে তার থেকেও এই কথাটি বোঝা যায়।

বর্গমূল নির্ণয়

উৎপাদকে বিশ্লেষণ করে সহজেই বর্গমূল বার করা যায়।

যেমন—

$$4=2\times2 \quad \therefore \sqrt{4}=2$$
$$16=2\times2\times2\times2=4\times4 \quad \therefore \sqrt{16}=4$$
$$100=2\times2\times5\times5=10\times10 \quad \therefore \sqrt{100}=10$$

উদাহরণ 1. বর্গমূল নির্ণয় কর:— (ক) 144; (খ) 32

(ক)

2	144
2	72
2	36
2	18
3	9
	3

$\therefore 144=2\times2\times2\times2\times3\times3$

$=(2\times2\times3)\times(2\times2\times3)$

$=12\times12=12^2$

$\therefore \sqrt{144}=12$

(ঘ)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 324 \\ \hline 2 & 162 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline & 3 \end{array}$$

$$\therefore 324 = 2\times2\times3\times3\times3\times3$$
$$= (2\times3\times3)\times(2\times3\times3)$$
$$= 18\times18 = 18^2$$
$$\therefore \sqrt{324} = 18$$

ওপরের উদাহরণগুলোতে দেখ, যে সংখ্যার বর্গমূল বার করতে হবে, তার প্রত্যেকটিতে মৌলিক উৎপাদক জোড়ায় জোড়ায় আছে। আর বর্গমূলে সেই উৎপাদকগুলো ঠিক অর্ধেকবার করে আছে। তাই বর্গমূল নির্ণয় করার নিয়মটি হ'ল সংখ্যাটিকে প্রথমে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করবে, তার পর প্রতিটি মৌলিক সংখ্যার প্রত্যেক জোড়া থেকে একটি করে নিয়ে গুণ করতে হবে। যে গুণফল পাওয়া যাবে, সেটাই হবে নির্ণেয় বর্গমূল।

এই নিয়মে 324 এর বর্গমূল এভাবে বার করতে পারি।

$$324 = 2\times2\times3\times3\times3\times3$$
$$\sqrt{324} = 2\times3\times3 = 18$$

আবার এভাবে লিখেও 324 এর বর্গমূল বার করতে পারি

$$324 = 2\times2\times3\times3\times3\times3$$
$$= 2^2\times3^4$$
$$\therefore \sqrt{324} = 2^1\times3^2 = 2\times9 = 18$$

উদাহরণ 2. বর্গমূল নির্ণয় কর: (ক) 1296 (খ) 28224

(ক)

2	1296
2	648
2	324
2	162
3	81
3	27
3	9
	3

$\therefore 1296 = 2\times2\times2\times2\times3\times3\times3\times3$

$\therefore \sqrt{1296} = 2\times2\times3\times3$

$= 36$

(খ)

2	28224
2	14112
2	7056
2	3528
2	1764
2	882
3	441
3	147
7	49
	7

$\therefore 28224 = 2^6\times3^2\times7^2$

$\therefore \sqrt{28224} = 2^3\times3\times7$

$= 8\times3\times7$

$= 168$

উদাহরণ 3. 1200কে কমপক্ষে কত দিয়ে গুণ করলে গুণফল পূর্ণ-বর্গ হবে?

$$1200=3\times2^2\times2^2\times5^2$$

দেখা যাচ্ছে, উৎপাদক 3 একবার আছে। কমপক্ষে 3 দিয়ে গুণ করলে সব উৎপাদকগুলো জোড়ায় জোড়ায় থাকবে।

∴ নির্ণেয় সংখ্যা=3

উদাহরণ 4. কোন লঘিষ্ঠ সংখ্যা দিয়ে 9900-কে ভাগ করলে ভাগফল একটি পূর্ণবর্গসংখ্যা হবে?

$9900=2^2\times3^2\times5^2\times11$ (উৎপাদকে বিশ্লেষণ করে দেখবে)

∴ নির্ণেয় সংখ্যা=11

উদাহরণ 5. একটি ক্ষুদ্রতম পূর্ণবর্গসংখ্যা নির্ণয় কর, যা 25, 40 ও 60 দিয়ে বিভাজ্য।

25, 40 ও 60-এর ল. সা. গু.=600
$=2\times2\times2\times3\times5\times5$
$=2\times2\times2\times3\times5\times5$
$=2^2\times5^2\times2\times3$

আমরা জানি 600-এর যে কোন গুণিতকও 25, 40 ও 60 দিয়ে বিভাজ্য।

∴ পূর্ণবর্গ হতে হলে 600-কে 2×3 বা 6 দিয়ে গুণ করতে হবে।
অতএব নির্ণেয় সংখ্যা=600×6=3600

উদাহরণ 6. একটি শ্রেণীতে যতজন ছাত্র ছিল প্রত্যেকে তত 5 পয়সা করে চাঁদা দেওয়ায় মোট 101 টাকা 25 পয়সা উঠল। শ্রেণীতে কতজন ছাত্র ছিল?

101 টাকা 25 পয়সা=10125 পয়সা
10125 পয়সা÷5 পয়সা=2025
$\sqrt{2025}=45$

∴ শ্রেণীতে 45 জন ছাত্র ছিল।

প্রশ্নমালা—27

উৎপাদকের সাহায্যে বর্গমূল নির্ণয় কর:

1.	576	2.	676	3.	784	4.	1024
5.	1225	6.	1600	7.	2025	8.	3600
9.	1089	10.	2304	11.	5625	12.	4356
13.	7056	14.	9801	15.	11025	16.	11664

17. একটি সমিতির যতজন সভ্য প্রত্যেকে তত পয়সা বন্যাত্রাণে চাঁদা দেওয়ায় মোট 1764 টাকা উঠল। ঐ সমিতির সভ্যসংখ্যা কত?

18. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দিয়ে 6300-কে গুণ করলে গুণফল একটি পূর্ণবর্গসংখ্যা হবে?

19. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দিয়ে 2744-কে ভাগ করলে ভাগফল একটি পূর্ণবর্গসংখ্যা হবে?

20. দুটি সংখ্যার গুণফল 12348 ও ভাগফল 7 ; সংখ্যা দুটি কত?

21. তিনটি সংখ্যার প্রথম ও দ্বিতীয়টির গুণফল 24, দ্বিতীয় ও তৃতীয়টির গুণফল 48 এবং প্রথম ও তৃতীয়টির গুণফল 32 ; সংখ্যা তিনটি কত?

22. কোন ক্ষুদ্রতম বর্গসংখ্যা 12, 16, 20 ও 24 দিয়ে বিভাজ্য?

23. কোনও বাগানে চারা গাছ এমনভাবে বসানো হ'ল যে যতগুলো সারি হবে তার প্রত্যেক সারিতে ততগুলো গাছ থাকবে। এভাবে বসাতে গিয়ে 9টি চারা বেশী হ'ল। যদি চারা গাছের মোট সংখ্যা 7065 হয় তাহলে প্রত্যেক সারিতে কতগুলো গাছ ছিল?

ষষ্ঠ অধ্যায়

ঐকিক নিয়ম

মনে কর, তোমার এক বন্ধু 3 টাকা 60 পয়সা দিয়ে 5 খানা খাতা কিনল। তুমি তার কাছ থেকে 2 খানা খাতা নিলে, তাহলে তুমি ঐ 2 খানা খাতার জন্য কত দাম দেবে?

এভাবে এগুতে পারো। প্রথমে 5 খানা খাতার দাম থেকে 1 খানা খাতার দাম 5 দিয়ে ভাগ করে বার কর। তার পর 1 খানা খাতার দামকে 2 দিয়ে গুণ করলেই 2 খানা খাতার দাম পেয়ে যাবে। সমস্ত প্রক্রিয়াটি লিখে এভাবে করা যায়।

5 খানা খাতার দাম = 360 পয়সা

1 " " " = $\frac{360}{5}$ "

= 72

2 " " " = $\frac{360 \times 2}{5}$ "

= 144 পয়সা

= 1 টাকা 44 পয়সা।

এভাবে কিছু জিনিসের দাম, ওজন প্রভৃতি থেকে অপর কিছু একই জাতীয় জিনিষের দাম, ওজন প্রভৃতি বার করার জন্য আগে একটি জিনিসের দাম, ওজন প্রভৃতি বার করে নিয়ে অঙ্ক করার নিয়মকে ঐকিক নিয়ম বলে।

ওপরের সমাধানটি ভাল ভাবে লক্ষ্য করলে ঐকিক নিয়মে অংক করার কতকগুলো বৈশিষ্ট্য দেখতে পাবে।

(1) প্রথমতঃ দুটি জিনিসের মধ্যে একটি সম্পর্ক দেওয়া থাকবে। যেমন ওপরের উদাহরণে লক্ষ্য কর, খাতার সংখ্যার সঙ্গে তার দামের সম্পর্ক দেওয়া আছে। দ্বিতীয়তঃ ঐ দুটি জিনিসের একটি দেওয়া থাকবে, অপরটি বার

করতে হবে। আগের পৃষ্ঠার উদাহরণেই লক্ষ্য কর, পরে ঐ জিনিস দুটির একটি অর্থাৎ খাতার সংখ্যা দেওয়া আছে, অপরটি অর্থাৎ দাম বার করতে হবে।

(2) অঙ্ক করার সময় প্রথমে দেখবে প্রশ্নটিতে কি দেওয়া আছে ও কি চাওয়া হচ্ছে। সেটি লক্ষ্য করে দুটি জিনিসের মধ্যে সম্পর্কটি এমনভাবে লিখবে যাতে তাদের মধ্যে যে জিনিসটি দেওয়া আছে তা বাঁ দিকে ও যা চাওয়া হচ্ছে সে বিষয়টি একেবারে ডান দিকে লেখা হয়। যেমন আগের পৃষ্ঠার সমস্যাটিতে 2 খানা খাতার দাম চাওয়া হয়েছে। তাই প্রথম লাইনটি এমন করে লেখা হয়েছে যাতে খাতার সংখ্যা বাঁ দিকে ও খাতার দাম একেবারে ডান দিকে থাকে।

(3) 5 খানা খাতার দাম যা হবে, 1 খানা খাতার দাম তাঁর চেয়ে কম হবে, তাই দ্বিতীয় লাইনে দামকে খাতার সংখ্যা দিয়ে ভাগ করা হয়েছে। লক্ষ্য কর, ভাগফলকে ভগ্নাংশের আকারে লেখা হয়েছে।

(4) 1টি খাতার দাম, 2টি খাতার দাম তার থেকে বেশী বলে, তৃতীয় লাইনে ওপরের ভগ্নাংশটিকে 2 দিয়ে গুণ করা হয়েছে।

ঐকিক নিয়ম প্রকৃত পক্ষে গুণ ও ভাগের একত্র প্রয়োগ।

কখন গুণ করতে হবে বা কখন ভাগ করতে হবে তা সমস্যাটি ভাল করে পড়ে বুঝে নিতে হবে।

উদাহরণ—

20 লিটার কেরোসিন তেলের দাম 29 টাকা হলে 116 টাকায় কত লিটার কেরোসিন তেল পাওয়া যাবে?

29 টাকায় পাওয়া যায় 20 লিটার তেল

$\therefore$ 1 " " " $\frac{20}{29}$ " "

116 " " " $\frac{20 \times \overset{4}{\cancel{116}}}{\cancel{29}}$

$= 80$ লিটার তেল।

বক্তব্য :

ওপরের অঙ্কটিতে কত লিটার কেরোসিন পাওয়া যাবে চাওয়া হয়েছে, তাই প্রথম লাইনটি এমনভাবে লেখা হয়েছে যাতে 20 লিটার কথাটি অর্থাৎ তেলের পরিমাণ একেবারে ডান দিকে থাকে।

ঐকিক নিয়মের প্রয়োগ

লাভ ও ক্ষতি

তুমি 75 পয়সা দিয়ে দোকান থেকে একটি খাতা কিনলে। তাহলে খাতাটির বিক্রয় মূল্য হ'ল 75 পয়সা। মনে কর, দোকানদার ভদ্রলোক ঐ খাতা 60 পয়সায় কিনেছিলেন। অর্থাৎ দোকানদারের কাছে খাতাটির ক্রয় মূল্য 60 পয়সা। তাহলে 1টি খাতা বিক্রি করে দোকানদারের লাভ হ'ল 75 পয়সা—60 পয়সা=15 পয়সা।

তাহলে দেখতে পাচ্ছ, **লাভ=বিক্রয় মূল্য—ক্রয় মূল্য।**

আবার, 60 পয়সা+15 পয়সা=75 পয়সা।

অর্থাৎ **ক্রয় মূল্য+লাভ=বিক্রয় মূল্য।**

অনেক সময় কেনা দামের কমেও জিনিষ বিক্রি করতে হয়। সে ক্ষেত্রে ক্ষতি হয়। যেমন 75 পয়সায় 1টি খাতা কিনে 70 পয়সায় বিক্রি করতে হয়, তাহলে ক্ষতি হবে 75 পয়সা–70 পয়সা বা 5 পয়সা।

অর্থাৎ **ক্ষতি=ক্রয় মূল্য—বিক্রয় মূল্য।**

আবার দেখ,
70 পয়সা+5 পয়সা=75 পয়সা।

অর্থাৎ **বিক্রয় মূল্য+ক্ষতি=ক্রয় মূল্য।**

লাভ ও ক্ষতি সংক্রান্ত বিভিন্ন প্রশ্নের সমাধান আমরা ঐকিক নিয়মের সাহায্য করতে পারি।

উদাহরণ 1. 105 টাকায় 15টি কলম কিনে মোট 127 টাকা 50 পয়সায় বিক্রি করলে প্রত্যেক কলমে কত লাভ হবে?

মোট বিক্রয় মূল্য = 127·50 টাকা
মোট ক্রয় মূল্য = 105 টাকা
∴ মোট লাভ = 22·50 টাকা
15টি কলমে লাভ = 22·50 টাকা
∴ 1টি " " = $\frac{22.50}{15}$
= 1·50 টাকা

সুতরাং প্রত্যেক কলমে লাভ হবে 1 টাকা 50 পয়সা।

উদাহরণ 2. 17 টাকা 50 পয়সা 1 কি. গ্রা. দরে 175 টাকার চা কিনে প্রতি কি. গ্রা. কত দরে বিক্রি করলে মোটের ওপর 30 টাকা লাভ হবে?

মোট ক্রয় মূল্য = 175 টাকা
লাভ = 30 টাকা
∴ মোট বিক্রয় মূল্য = 205 টাকা

17·5 টাকা = 1 কি. গ্রা. চা এর ক্রয় মূল্য
1 " = $\frac{1}{17.5}$ " " " " "
∴ 175 " = $\frac{175}{17.5}$ " " " " "

$= \frac{1750}{175}$ " " " " (10)

= 10 কি. গ্রা. চা এর ক্রয় মূল্য

অতএব 10 কি. গ্রা. চা কেনা হয়েছিল।
সুতরাং 10 কি. গ্রা. চা এর বিক্রয় মূল্য = 205 টাকা
∴ 1 " " " " " = $\frac{205}{10}$ টাকা
= 20·50 টাকা

অতএব, প্রতি কি. গ্রা. চা 20 টাকা 50 পয়সা দরে বিক্রি করতে হবে।

বিকল্প পদ্ধতি ঃ

175 টাকা ক্রয় মূল্য হলে বিক্রয় মূল্য = 205 টাকা

1 " " " " " " = $\frac{205}{175}$ "

17·5 " " " " " " = $\frac{205 \times 17.5}{175}$ 10

=20·50 টাকা।

[যেহেতু 1 কি. গ্রা.-র ক্রয় মূল্য 17·50 টাকা ; সুতরাং 17·50 টাকা ক্রয় মূল্যের জন্য যে বিক্রয় মূল্য তাই-ই 1 কি. গ্রা.-র বিক্রয় মূল্য হবে।]

উদাহরণ 3. প্রতি কি. গ্রা. চা 15·50 টাকা দরে 16 কি. গ্রা. চা কিনে প্রতি কি. গ্রা. 16 টাকা দরে 14 কি. গ্রা. চা এর সংগে মেশানো হল। এই মেশানো চা প্রতি কি. গ্রা. কত দরে বিক্রি করলে মোট 14 টাকা লাভ হবে?

15·50 টাকা কি. গ্রা. দরের 16 কি. গ্রা. চা এর ক্রয় মূল্য
=(15·50×16) টাকা
=248 টাকা

16 টাকা কি. গ্রা. দরে 14 কি. গ্রা. চা এর ক্রয় মূল্য=(16×14) টাকা
=224 টাকা

মোট ক্রয় মূল্য = 248 টাকা+224 টাকা
= 472 টাকা
লাভ = 14 টাকা
∴ মোট বিক্রয় মূল্য = 472 টাকা+14 টাকা
= 486 টাকা+

মোট কেনা চা এর পরিমাণ=(16+14) কি. গ্রা.=30 কি. গ্রা.
সুতরাং 30 কি. গ্রা. চা এর বিক্রয় মূল্য = 486 টাকা

1 " " " " " = $\frac{486}{30}$ =16·20 টাকা

অতএব প্রতি কি. গ্রা. চা 16 টাকা 20 পয়সা দরে বিক্রি করতে হবে।

উদাহরণ 4. টাকায় 6টি হিসাবে 240টি ও টাকায় 8টি হিসাবে আরও 240টি লেবু কিনে সবগুলো টাকায় 5টি হিসাবে বিক্রি করলে মোটের ওপর কত লাভ বা ক্ষতি হবে?

প্রথম প্রকার লেবুর ক্ষেত্রে,

6 টির ক্রয় মূল্য = 1 টাকা
1 " " " = $\frac{1}{6}$ "
∴ 240 " " " = $\frac{240}{6}$ 40 টাকা

দ্বিতীয় প্রকার লেবুর ক্ষেত্রে,

8 টির ক্রয় মূল্য = 1 টাকা
1 " " " = $\frac{1}{8}$ "
240 " " " = $\frac{240}{8}$ 30 টাকা
∴ মোট ক্রয় মূল্য = 40 টাকা+30 টাকা
= 70 টাকা

মোট লেবুর সংখ্যা=240+240=480

এখন, 5 টি লেবুর বিক্রয় মূল্য = 1 টাকা
1 " " " " = $\frac{1}{5}$ "
280 " " " " = $\frac{480}{5}$
= 96 টাকা

∴ মোট বিক্রয় মূল্য=96 টাকা
∴ লাভ=96 টাকা−70 টাকা=26 টাকা।

প্রশ্নমালা—28

1. 6 টাকা 15 পয়সা দরে 10টি কলম কিনে প্রতি কলম কত দামে বিক্রি করলে মোটের ওপর 10 টাকা 50 পয়সা লাভ হবে?

2. 140 টাকা কুইন্টাল দরে 5 কুইন্টাল আলু কিনে প্রতি কি. গ্রা. কি দামে বিক্রি করলে মোটের ওপর 100 টাকা লাভ হবে?

3. একটি গরু 725 টাকায় বিক্রি করে 115 টাকা লোকসান হ'ল। 10টি গরুর প্রত্যেকটিকে কত টাকায় বিক্রি করলে মোটের ওপর 500 টাকা লাভ হবে?

4. এক ব্যক্তি 4 টাকা 80 পয়সা ওজন হিসাবে 10 ডজন ডিম কিনে তা থেকে 6 ডজন ডিম 4 টাকা 20 পয়সা ডজন দরে ও বাকী ডিম 5 টাকা ডজন দরে বিক্রি করল। তার কত লাভ বা ক্ষতি হল? এভাবে 25 ডজন ডিম কেনা-বেচায় মোট কত লাভ বা ক্ষতি হবে?

5. এক ব্যক্তি টাকায় তিনটি হিসাবে 50 টাকার লেবু কিনে 2 টাকায় 5টি হিসাবে বিক্রি করল। মোটের ওপর তার কত লাভ হবে?

6. 16 টাকা কি. গ্রা. দরে 10 কি. গ্রা. ও 12 টাকা কি. গ্রা. দরে 10 কি. গ্রা. চা কিনে মেশানো হ'ল। মিশ্রিত চা প্রতি কি. গ্রা. কত দরে বিক্রি করলে মোটের ওপর লাভ বা ক্ষতি কিছুই হবে না?

7. এক ব্যক্তি 825 টাকা দরে 50টি মোষ বিক্রি করে দেখল মোটের ওপর তার 1750 টাকা লোকসান হয়েছে। প্রতিটি মোষের ক্রয় মূল্য কত?

8. এক বিক্রেতা 1100 টাকা কুইন্টাল দরে 80 কুইন্টাল তেল কিনে 1150 টাকা 50 পয়সা কুইন্টাল দরে 60 কুইন্টাল তেল বিক্রি করল। বাকী তেল প্রতি কুইন্টাল কত দরে বিক্রি করলে মোট 1000 টাকা লাভ হবে?

9. এক বিক্রেতা 16 টাকা ও 18 টাকা কি. গ্রা. দরে দু-প্রকার চা কিনে সমান পরিমাণে মিশ্রিত করল। ঐ মিশ্রিত চা 17 টাকা 25 পয়সা কি. গ্রা. দরে বিক্রি করে 12 টাকা লাভ করল। সে প্রত্যেক রকমের চা কত পরিমাণে মিশ্রিত করেছে?

10. একটি ঘড়ি বিক্রি করে এক দোকানদারের ক্রয় মূল্যের $\frac{1}{8}$ অংশ ক্ষতি হ'ল। সে যদি আরও 70 টাকা বেশী মূল্যে বিক্রি করত তবে ক্রয় মূল্যের $\frac{1}{8}$ অংশ লাভ হ'ত. ঘড়িটির কেনা দাম কত?

সময় ও কার্য

তোমরা জান, কতকগুলো জিনিষের দাম, ওজন ইত্যাদি জানা থাকলে তা থেকে 1টি জিনিষের দাম বা ওজন আমরা ভাগ করে বার করি। আবার 1টি জিনিষের দাম বা ওজন থেকে কতকগুলো জিনিষের দাম বা ওজন বার করতে হলে গুণ করতে হয়। কাজ সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করার সময় এ নিয়মের একটু পরিবর্তন হয়। মনে কর, 3 জন কৃষক একটি জমির ফসল 2 দিনে কাটে, এখন যদি 3 জনের পরিবর্তে 1 জন কৃষক ফসল কাটার কাজে নিযুক্ত হ'ত তাহলে 3 জনের কাজ 1 জনকে করতে হ'ত এবং সময়ও তিনগুণ লাগত, অর্থাৎ সেক্ষেত্রে সময় লাগত 2×3 দিন বা 6 দিন। সুতরাং দেখলে, 3 জন লোক যে কাজ 2 দিনে করে, 1 জন লোক সেই কাজ কত দিনে করে বার করতে হলে গুণ করতে হবে?

আবার মনে কর, তোমাদের স্কুলের দরজা জানালাগুলো রং করতে একজন মিস্ত্রীর 10 দিন সময় লাগল। এখন যদি 2 জন মিস্ত্রী নিয়োগ করা হয়, তাহলে ঐ কাজ দুজনে ভাগ করে করত ও তার ফলে কাজটি শেষ করতে অর্ধেক সময় লাগত, অর্থাৎ মিস্ত্রী কাজ করলে $\frac{10}{2}$ বা 5 দিনে কাজটি শেষ হ'ত, অবশ্য আমরা ধরে নেব যারা কাজ করছে তাদের প্রত্যেকের কাজ করার ক্ষমতা সমান।

ওপরের আলোচনা থেকে দেখলে কাজের পরিমাণ একই থাকলে, কাজটি করার লোকের সংখ্যা কম হলে, কাজটি শেষ করার সময় বেড়ে যাবে, অর্থাৎ সেক্ষেত্রে গুণ করতে হবে, আর লোকের সংখ্যা বাড়িয়ে দিলে কাজটি শেষ করার সময় কমে যাবে অর্থাৎ সেক্ষেত্রে ভাগ করতে হবে।

উদাহরণ 1. 10 জন লোক একটি কাজ 12 দিনে করতে পারে। 8 জন লোক ঐ কাজ কত দিনে করবে?

10 জন লোক কাজটি 12 দিনে করে

1 জন " " 12×10 " "

8 জন " " $\frac{\overset{3}{\cancel{12}} \times \overset{5}{\cancel{10}}}{\underset{2}{\cancel{8}}}$ " "

= 15 দিনে।

∴ 8 জন লোক কাজটি 15 দিনে করে।

উদাহরণ 2. একটি জমির ফসল কাটতে 12 জন কৃষকের 5 দিন লাগে। কতজন কৃষক ঐ জমির ফসল 4 দিনে কাটবে?

5 দিনে ফসল কাটে 12 জন কৃষক

1 " " " 12×5 " "

$$\therefore 4 \text{ " " } = \frac{\overset{3}{\cancel{12}} \times 5}{\cancel{4}} \text{ " "}$$

= 15 জন কৃষক,

অর্থাৎ 4 দিনে ফসল কাটতে 15 জন কৃষক লাগবে।

উদাহরণ 3. A একটি কাজ 12 দিনে করে। B ঐ কাজটি 8 দিনে করে। তারা দুজনে মিলে ঐ কাজটি কত দিনে করবে?

A 12 দিনে কাজটি করে।

∴ A 1 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{12}$ অংশ।

আবার B 8 দিনে ঐ কাজটি করে।

∴ B 1 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{8}$ অংশ।

অর্থাৎ A ও B একত্রে 1 দিনে করে কাজটির

$(\frac{1}{12}+\frac{1}{8})$ অংশ

$= \frac{5}{24}$ অংশ

সুতরাং A ও B একত্রে $\frac{5}{24}$ অংশ কাজ করে 1 দিনে;

∴ A ও B একত্রে সম্পূর্ণ কাজটি করবে $(1 \div \frac{5}{24})$ দিনে

বা $\frac{24}{5}$ দিনে

$=4\frac{4}{5}$ দিনে।

অতএব A ও B একত্রে কাজটি $4\frac{4}{5}$ দিনে করবে।

উদাহরণ 4. A একটি কাজ 6 দিনে করতে পারে ও B ঐ কাজ দিনে করতে পারে। তারা একসঙ্গে কাজটি আরম্ভ করল। 2 দিন কাজ

করার পরে A চলে গেল। আর কত দিন কাজ করে B ঐ কাজটি শেষ করবে?

A 1 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{6}$ অংশ

B 1 " " " $\frac{1}{9}$ "

∴ A ও B একত্রে 1 দিনে করে কাজটির $(\frac{1}{6}+\frac{1}{9})$ বা $\frac{5}{18}$ অংশ

A ও B একত্রে 2 দিনে করে কাজটির $\frac{\cancel{2} \times 5}{\cancel{18}_{9}}$ বা $\frac{5}{9}$ অংশ

বাকী কাজ $=(1-\frac{5}{9})$ অংশ বা $\frac{4}{9}$ অংশ, এই কাজ B একা করবে।

B $\frac{1}{9}$ অংশ কাজ করে 1 দিনে

B সম্পূর্ণ কাজটি করে 9 দিনে

B $\frac{4}{9}$ অংশ কাজ করে $\frac{\cancel{9} \times 4}{\cancel{9}}$ দিনে

$= 4$ দিনে।

সুতরাং A চলে যাবার 4 দিন পরে B কাজটি শেষ করবে।

প্রশ্নমালা—29

1. 9 জন লোক একটি কাজ 21 দিনে করতে পারে। 7 জন লোক ঐ কাজ কত দিনে করবে?

2. যে কাজ 12 জন শ্রমিক 30 দিনে করতে পারে, তা 45 দিনে করতে কতজন শ্রমিক লাগবে?

3. 5000 ইট তুলতে 42 জন মজুরের 30 দিন লাগে। ঐ ইট তুলতে 18 জন মজুরের কত দিন লাগবে?

4. 20 জন লোক 15 দিনে একটি খাল কাটতে পারে। 30 জন লোক কত দিনে ঐ খাল কাটবে? 6 দিনে খাল কাটতে কত জন লোক লাগবে?

5. 30 জন শ্রমিক একটি রাস্তা 21 দিনে তৈরী করবে বলে আরম্ভ করে। 10 দিন পরে রাস্তাটির কত অংশ তৈরী হতে বাকী থাকবে?

6. একটি বাঁধ তৈরী করতে 250 জন শ্রমিকের 24 দিন সময় লাগে। 15 দিনে কাজটি শেষ করতে কত জন অতিরিক্ত শ্রমিক লাগবে?

7. A একটি কাজ 12 দিনে ও B ঐ কাজ 9 দিনে করে। উভয়ে একত্রে কাজটি কত দিনে করবে?

8. দৈনিক 8 ঘণ্টা কাজ করলে একটি কাজ শেষ করতে একজন লোকের 12 দিন সময় লাগে। ঐ কাজ 16 দিনে শেষ করতে হলে দৈনিক কত ঘণ্টা করে তাকে কাজ করতে হবে?

9. নেপাল একটি কাজ 4 দিনে ও গোপাল 6 দিনে করতে পারে। অশোকের সাহায্যে তারা কাজটি 2 দিনে শেষ করল। অশোক একা ঐ কাজটি কত দিনে করবে?

10. A, B, C একটি কাজ যথাক্রমে 10, 12 ও 15 দিনে করতে পারে। তারা একত্রে কাজ আরম্ভ করল। কাজটি শেষ হবার 5 দিন আগে A চলে গেল। কাজটি কত দিনে শেষ হবে?

নৈর্ব্যক্তিক ও সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন

[illegible]. নিম্নলিখিত উক্তিগুলো 'সত্য' কিংবা 'মিথ্যা'—তা লিখ:

(a) সব অযুগ্মসংখ্যা মৌলিক নয়।
(b) কোন যুগ্মসংখ্যাই মৌলিক নয়।
(c) 6-এর সব গুণিতকই 18-এর গুণিতক হবে।
(d) গুণ্য ও গুণক উভয়েই গুণফলের উৎপাদক।
(e) একটি সংখ্যা ও তার অন্যোন্যকের গুণফল 1 অপেক্ষা বৃহত্তর হবে।
(f) $\frac{1}{2}\frac{3}{1}$ এর অন্যোন্যক হ'ল $\frac{2}{1}\frac{1}{3}$
(g) 81-এর বর্গমূলের বর্গমূল=3।
(h) ক্রয় মূল্য অপেক্ষা বিক্রয় মূল্য যত বেশী হবে লাভ তত ক[illegible] হবে।

[illegible]. প্রত্যেক প্রশ্নের চারটি করে উত্তর দেওয়া আছে, সঠিক উত্তরটি বেছে নাও।

(a) 48 ও 60 এর ল. সা. গু. হ'ল:
(i) 2×3 (ii) $2\times2\times3$
(iii) $2\times2\times2\times3\times5$
(iv) ওপরের কোনটিই নয়।

(b) প্রত্যেক পূর্ণসংখ্যার অন্ততঃ নিম্নলিখিত উৎপাদকগুলো থাকবে:

(i) 0,1 (ii) 0, ঐ সংখ্যা (iii) 1, ঐ সংখ্যা
(iv) এদের কোনটিই নয়।

(c) নীচের সংখ্যাগুলোর মধ্যে অযুগ্ম সংখ্যাটি হ'ল:
(i) 15×16 (ii) 18×13 (iii) 12×1[illegible]
(iv) এদের কোনটিই নয়।

(d) 175-কে দুটি পূর্ণসংখ্যার গুণফলরূপে কত উপায়ে প্রকাশ করা যাবে?
(i) 2 (ii) 3 (iii) 4 (iv) 5

(e) তিনটি পূর্ণসংখ্যার যোগফল একটি দু'অঙ্কের সংখ্যা হলে ঐ সংখ্যা তিনটির মধ্যে সর্বদা

(i) অন্ততঃ দুটি 50 অপেক্ষা ছোট (ii) অন্ততঃ একটি 50 অপেক্ষা ছোট (iii) সবগুলো সমান (iv) কোনটি 50 অপেক্ষা বড় নয়।

(f) সবচেয়ে বড় সংখ্যা কোনটি?
(i) $\frac{1}{2}$ (ii) $\frac{2}{3}$ (iii) $\frac{3}{4}$ (iv) $\frac{5}{6}$

(g) সবচেয়ে ছোট সংখ্যা কোনটি?
(i) ·12 (ii) $\frac{1}{4}$ (iii) $\frac{1}{6}$ (iv) ·099

(h) নীচের কোন সংখ্যাটির মান $\frac{1}{4}$?
(i) ·4 (ii) $\frac{1}{\frac{1}{4}}$ (iii) $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2}$ (iv) এদের কোনটিই নয়।

(i) কোন সংখ্যার বর্গমূল থেকে 4 বিয়োগ করলে 4 হবে?
(i) 4 (ii) 8 (iii) 16 (iv) 64

(j) কয়েকজন লোকের পক্ষে একটি নির্দিষ্ট কাজ শেষ করতে হলে—

(i) লোকসংখ্যা বাড়লে বেশী দিন লাগবে।
(ii) লোকসংখ্যা কমলে কম দিন লাগবে।
(iii) লোকসংখ্যা বাড়লে কম দিন লাগবে।
(iv) যত জন লোক কাজ করবে তত দিন লাগবে।

(k) যত জন ছাত্র আছে, প্রত্যেকে তত টাকা দেওয়াতে 64 টাকা উঠল। কত জন ছাত্র আছে?
(i) 4 (ii) 8 (iii) 16 (iv) 32

3. নিম্নলিখিত উক্তিগুলোর মধ্যে যেগুলো সঠিক তার পাশে ($\surd$) চি
দাও।

(i) $7+5=5+7$

(ii) $7-5=5-7$

(iii) $7\times5=5\times7$

(iv) $7\div5=5\div7$

(v) যেকোন দুটি সংখ্যার ল. সা. গু.= ঐ দুটি সংখ্যা
গ. সা. গু.।

(vi) যে সংখ্যার অঙ্কগুলোর সমষ্টি 9 দিয়ে বিভাজ্য,
9 দিয়ে বিভাজ্য।

(vii) দুটি সংখ্যার ল. সা. গু.$\times$তাদের গ. সা. গু.=সং
দুটির গুণফল।

(viii) 35 এর একটি গুণনীয়ক 7।

(ix) 35 এর একটি গুণিতক 5।

(x) 2 একটি মৌলিক সংখ্যা।

(xi) গ. সা. গু. বলতে বোঝায় গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়
(xii) ল. সা. গু. বলতে বোঝায় লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়
(xiii) ভাজ্য=ভাজক$\times$ভাগফল—ভাগশেষ।

(xiv) ভাগফল= $\frac{\text{ভাজ্য—ভাগশেষ}}{\text{ভাজক}}$

(xv) কোন ভগ্নাংশের লব ও হরকে একই সংখ্যা দিয়ে
করলে তার মান পরিবর্তিত হয় না।

(xvi) কোন ভগ্নাংশের লব ও হরের সঙ্গে একই সংখ্যা যে
করলে তার মান পরিবর্তিত হয় না।

(xvii) $\frac{3}{4}\div\frac{2}{3}$ এর $\frac{1}{2}=\frac{3}{4}\div\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}$

(xviii) $\cdot0001\times\cdot0001=\cdot0000001$

(xix) $\cdot0001\div\cdot01=\cdot01$

(xx) $5\div\frac{1}{4}\ (\frac{1}{6}+\frac{1}{3})=5\div\frac{1}{4}$ এর $(\frac{1}{6}+\frac{1}{3})$

(xxi) একটি ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করলে
হরের একটি উৎপাদক 7 হয়, সে ভগ্নাংশটিকে দশমি
পরিণত করলে তা আবৃত্ত দশমিক হবে।

(xxii) 4 এর বর্গমূলের বর্গ=2।

(xxiii) যে সংখ্যার শেষ দুটি অঙ্ক দিয়ে গঠিত সংখ্যা 25, তা একটি পূর্ণবর্গসংখ্যা।

(xxiv) 4 জন লোক 4 দিনে 4টি মাদুর তৈরী করে। 12 জন 12 দিনে 12টি মাদুর তৈরী করবে।

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

(i) শেষ অঙ্ক 5 হবে এমন মৌলিক সংখ্যা কটি?

(ii) কখন দুটি সংখ্যাকে পরস্পর মৌলিক বলা যাবে? উদাহরণ দাও।

(iii) 2 থেকে 50 পর্যন্ত পূর্ণবর্গসংখ্যা কটি ও কি কি?

(iv) 16 এর বর্গের বর্গমূল কত?

(v) কোন সংখ্যার বর্গের সঙ্গে 4 এর বর্গ যোগ করলে 5 এর বর্গের সমান হবে?

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\frac{1}{5}$ =কত?

(vi) $1\div2$ এর $\frac{1}{2}\div\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})$=কত?

(vii) 2 এর

(viii) $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\ [\frac{1}{2}+\{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})\}]$=কত?

(ix) $37\frac{1}{2}\div3\frac{1}{2}$ এর $\frac{1}{4}$=কর?

(x) $\frac{1}{4}$ এর $3\frac{1}{3}\div37\frac{1}{2}$=কত?

(xi) 191 সংখ্যাটি মৌলিক কিনা জানবার জন্য কোন কোন সংখ্যা দিয়ে বিভাজ্যতার পরীক্ষা করতে হবে? ওগুলো ছাড়া অন্য কোন সংখ্যা দিয়ে বিভাজ্যতার পরীক্ষা করার প্রয়োজন নেই কেন?

(xii) 28 ও 40 এর সাধারণ গুণনিয়ক কি কি? তাদের মধ্যে সবচেয়ে বড় সাধারণ গুণনীয়ক কোনটি?

(xiii) 1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যাগুলো পর পর লিখলে ঐ সংখ্যাগুলোর মধ্যে 0 ক'বার লেখা হবে?

(xvi) নিম্নলিখিত রাশিগুলোর মান নির্ণয় কর এবং বৃহত্তম ক্ষুদ্রতম রাশিটি নির্ণয় কর ঃ

$33 \div 3 - 3,$

$\frac{3}{3} + \frac{3}{3},$

$\frac{3}{3} + \sqrt{3} \times 3,$

$33 \div 3 + 3,$

$(33 - 3) \div 3,$

(xv) নীচের ছকটির ফাঁকা জায়গায় যথাযথ সংখ্যা বসিয়ে পূরণ কর।

ক্রমিকসংখ্যা	ভাজ্য	ভাজক	ভাগফল	ভাগশেষ
উদাহরণ	11	4	2	3
1	14	3		
2	39		5	4
3	56	6		
4	74		37	
5		9	13	2
6	98	9		
7		15	15	14
8	235		23	

(xvi) 1 থেকে 20 পর্যন্ত যথাযথ সংখ্যাগুলোর সাহায্যে নীচের ছকটি পূরণ কর।

সংখ্যা	1 থেকে 20 পর্যন্ত যথাযথ সংখ্যাগুলো
যুগ্মসংখ্যা	
অযুগ্মসংখ্যা	
মৌলিক সংখ্যা	
যৌগিক সংখ্যা	
20 এর উৎপাদক	
2 এর গুণিতক	

(xvii) একটি বাগানে 24টি চারা গাছ কয়েকটি সারিতে লাগানো হবে। প্রত্যেক সারিতে সমান সংখ্যক চারা গাছ থাকবে। ক'রকম ভাবে চারা গাছ লাগানো যেতে পারে? (প্রত্যেক সারিতে একটির বেশী ও 24টির কম চারা গাছ থাকবে।)

(xviii) $\frac{130}{125}$ কে দশমিকে প্রকাশ কর।

(xix) যোগফল দশমিকে প্রকাশ করঃ

$$\frac{1}{10}+\frac{1}{100}+\frac{1}{1000}$$

(xx) একটি দোকানে প্রতি 2 মিটার ফিতার দাম 75 পয়সা। দ্বিতীয় দোকানে প্রতি 3 মিটার ফিতার দাম 1·12 টাকা কোন দোকানে ফিতার দর সস্তা?

(xxi) একজন কৃষকের জমি থেকে উৎপন্ন ধানের পরিমাণ বছরে 51 $\frac{5}{8}$ কুইন্টাল। তার বছরে 32$\frac{1}{2}$ কুইন্টাল ধান সংসার খরচের জন্য লাগে। কত কুইন্টাল ধান তার উদ্বৃত্ত থাকবে?

(xxii) বিনোদিনী বালিকা বিদ্যালয়ের ষষ্ঠ শ্রেণীর ছাত্রীদের বর্গাকারে সাজানোর পর 5 জন ছাত্রী বেশী হ'ল। 40 থেকে 50 এর মধ্যে হলে ছাত্রীসংখ্যা কত হবে?

(xxiii) কুইন্টাল প্রতি 240 টাকায় চাল কিনে কি. গ্রা. প্রতি 2·60 টাকায় বিক্রি করা হলে প্রতি কুইন্টালে মোট কত লাভ হবে?

(xxiv) একজন লোক টাকায় 5টি কমলা কিনে টাকায় 4টি হিসাবে বিক্রি করল। 1 টাকার কমলা কিনে বিক্রি করলে সে কত লাভ করবে?

(xxv) প্রথম বাসের গতিবেগ ঘণ্টায় 50 কি. মি., দ্বিতীয় বাস প্রতি মিনিটে ·9 কি. মি. যায়। কোন বাস দ্রুতগামী?

(xxvi) এগার হাজার একশত এগারো সংখ্যাটি কি 3 দিয়ে বিভাজ্য?

(xxvii) একটি বোতল ও তার ছিপির দাম 1 টাকা 10 পয়সা। বোতলের দাম ছিপির দামের চেয়ে 1 টাকা বেশী। বোতলের দাম কত?

বিবিধ প্রশ্নমালা

1. একটি জলপূর্ণ গ্লাসের ওজন 100 গ্রাম ; খালি থাকলে গ্লাসের ওজন হয় 45 গ্রাম 320 মিলিগ্রাম। গ্লাসে কত জল ধরে?

2. একটি ধাতু নির্মিত বাক্সের ওজন 10 কি. গ্রা. 320 গ্রাম। একই ওজনের 24টি মোড়ক বাক্সের মধ্যে রাখার পর বাক্সটির ওজন হ'ল 23 কি. গ্রা. 40 গ্রাম। প্রত্যেক মোড়কের ওজন কত?

3. 1 মিটার লম্বা একটি লোহার পাত থেকে 4 সে. মি. 3 মি. মি. লম্বা 17টি টুকরো কেটে নেওয়া হ'ল। করাত দিয়ে কাটার জন্য প্রত্যেক ক্ষেত্রে 2 মি. মি. বাদ যায়। অবশিষ্ট লোহার পাতের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

4. বনমালীপুর থেকে রামনগর পর্যন্ত পাকা রাস্তার দূরত্ব 30 কি. মি.। ঐ রাস্তার মধ্যে 4টি সেতু আছে। তাদের প্রত্যেকের দৈর্ঘ্য 475 মি. হলে সেতু বাদে পাকা রাস্তার দৈর্ঘ্য কত?

5. প্রতি বর্গ মিটার 3·75 টাকা হিসাবে 165 বর্গ মিটার মেঝেকে সিমেন্ট করতে কত খরচ পড়বে?

6. 60 এর উৎপাদকগুলো কি কি?

7. 499 সংখ্যাটি মৌলিক কি না নির্ণয় কর।

8. 70টি চকোলেট না ভেঙে ক'জন বালকের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করা যাবে? সম্ভাব্য সব রকম উত্তরগুলো লেখ।

9. পাঁচ অঙ্কের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম যে সংখ্যা দুটি 73 দিয়ে বিভাজ্য হবে, তা নির্ণয় কর।

10. একখানি গাড়ির সামনের চাকা ও পেছনের চাকার পরিধি যথাক্রমে 144 সে. মি. ও 192 সে. মি.। গাড়ীটি কমপক্ষে কত পথ অতিক্রম করলে দুটি চাকাই পূর্ণসংখ্যক বার আবর্তন করবে?

11. কয়েকজন জেলে একটি পুকুর সেঁচে 455টি মৃগেলমাছ ও 245টি রুইমাছ ধরল। প্রত্যেকে সমান সংখ্যক মৃগেলমাছ ও সমান সংখ্যক রুইমাছ ভাগ করে নিল। জেলের সংখ্যা কি কি হতে পারে?

12. কোন সংখ্যাকে 3 দিয়ে গুণ করে গুণফলের $\frac{2}{5}$ যোগ করা হ'ল। যোগফলকে সাত ভাগ করে ভাগফল থেকে ভাগফলের $\frac{1}{3}$ বিয়োগ করা হ'ল। বিয়োগফলকে বিয়োগফল দিয়েই গুণ করা হ'ল। গুণফল থেকে 52 বিয়োগ করে বিয়োগফলের বর্গমূল বার করা হ'ল। বর্গমূলের সঙ্গে 8 যোগ করে যোগফলকে 10 দিয়ে ভাগ করা হ'ল। ভাগফল হ'ল 2 ; প্রথমে যে সংখ্যাটি ধরা হয়েছিল তা কত?

13. সরল করঃ $1 \div \frac{1}{2}$ এর $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$

14. ঘণ্টায় $53\frac{1}{5}$ কি. মি. বেগে একটি ট্রেন যায়। 798 কি. মি. যেতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?

পচে গেল। অবশিষ্টের $\frac{1}{2}$ অংশ বিক্রি করল ; যা বাকী থাকল তার $\frac{1}{5}$ অংশ পচে গেল। অবশিষ্টের $\frac{1}{2}$ অংশ বিক্রি করল ; যা বাকী থাকল তার $\frac{5}{8}$ অংশ বাড়ির লোক খাওয়ার পরেও 6 কুইন্টাল আলু অবশিষ্ট রইল। সে মোট কত আলু পেয়েছিল?

16. একজন লোকের দু'জন কর্মচারী ছিল। প্রথম ও দ্বিতীয় কর্মচারীর দৈনিক বেতন যথাক্রমে $10\frac{5}{6}$ টাকা ও $7\frac{1}{2}$ টাকা। কয়েকদিন কাজ করার পর দেখা গেল প্রথম জন দ্বিতীয় জন অপেক্ষা 100 টাকা বেশী উপার্জন করেছেন। তারা প্রত্যেকে ক'দিন কাজ করেছেন?

17. একটি পাঠাগারে যতগুলো বই আছে তার $\frac{1}{2}$ অংশ উপন্যাস, বাকী বই এর $\frac{3}{4}$ অংশ কবিতার বই। অবশিষ্ট 150 খানা বয়স্কদের উপযোগী বই হলে, পাঠাগারে মোট বই এর সংখ্যা কত?

18. একটি গ্রাম পঞ্চায়েতে মোট বরাদ্দের $\frac{1}{2}$ অংশ রাস্তাঘাট মেরামতের জন্য খরচ হ'ল। বাকী টাকার $\frac{2}{3}$ অংশ কৃষি-ঋণের জন্য খরচ হ'ল ; অবশিষ্ট টাকা তিনটি সমবায় সমিতিকে সমানভাবে অনুদান দেওয়া হ'ল। প্রত্যেক সমবায় সমিতি 2000 টাকা করে পেলে গ্রাম পঞ্চায়েতে মোট বরাদ্দ টাকার পরিমাণ কত?

19. কিছু টাকা কমলা ও রমলার মধ্যে ভাগ করে দেওয়া হ'ল। দেখা গেল, কমলার টাকার $\frac{4}{5}$ অংশ রমলার টাকার $\frac{7}{8}$ অংশের সমান। কমলা 525 টাকা পেলে, রমলা কত টাকা পেয়েছিল?

20. একটি গ্রামে মোট লোকসংখ্যার $\frac{5}{8}$ অংশ বয়স্ক। বয়স্কদের $\frac{1}{2}$ অংশ পুরুষ। বয়স্ক স্ত্রীলোকদের মধ্যে $\frac{4}{5}$ অংশ নিরক্ষর। নিরক্ষর স্ত্রীলোকের সংখ্যা 400 হলে গ্রামে মোট লোকসংখ্যা কত?

21. একজন করণিকের মাসিক আয় 480 টাকা ও মাসিক খরচ আয়ের $\frac{7}{8}$ অংশ। তাঁর আয় বর্তমান আয়ের $\frac{1}{6}$ অংশ বাড়ল, কিন্তু জিনিসপত্রের দাম বাড়ার জন্য খরচও বর্তমান খরচের $\frac{2}{7}$ অংশ বাড়ল। এর ফলে তাঁর সঞ্চয় কত কমবে বা বাড়বে?

22. একটি শহরে এক বছরে মোট লোকসংখ্যার $\frac{1}{10}$ অংশ জন্মগ্রহণ করে, আবার $\frac{1}{20}$ অংশ মারা যায়। দু বছরের শেষে লোকসংখ্যা 44100 হলে, প্রথমে শহরের লোকসংখ্যা কত ছিল?

23. রামবাবু প্রতি মাসে তাঁর মোট ঋণের $\frac{3}{20}$ অংশ শোধ করেন। 6 মাস এভাবে শোধ করার পর তাঁর বাকী ঋণের পরিমাণ দাঁড়াল 290 টাকা। তিনি প্রতি মাসে কত টাকা ঋণ শোধ করেছেন?

24. মানের ক্রমানুসারে সাজাওঃ (অধঃক্রমে ও উর্ধ্বক্রমে)

$\frac{1}{25}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{11}{30}$

25. (a) $\cdot 1 \div \cdot 01 \times \cdot 001$ এর $\cdot 0001 + \cdot 001 - \cdot 0001 =$ কত?

(b) সরল করঃ $\dfrac{1\cdot 69 \times 1\cdot 69 - \cdot 31 \times \cdot 31}{1\cdot 69 - \cdot 31}$

26. 5·5 লিটার কেরোসিন তেলের ওজন 4·455 কি. গ্রা., 1 লিটার কেরোসিন তেলের ওজন কত? কত লিটার কেরোসিন তেলের ওজন 4·05 কি. গ্রা. হবে?

27. 1 কি. গ্রা. বেগুনের দাম 1·35 টাকা। 5 কি. গ্রা. 600 গ্রাম বেগুনের দাম কত?

28. একটি চাকার পরিধি 3·425 মি.। 16 বার পূর্ণ আবর্তন করলে চাকাটি কতটুকু পথ যাবে?

29. 1 মিটার কাপড়ের দাম 5·30 টাকা হলে 16 মি. 10 সে. মি. কাপড়ের দাম কত?

30. একটি ভোটগ্রহণ কেন্দ্রে মোট ভোটার সংখ্যা 1575। তাদের মধ্যে ·4 অংশ পুরুষ। একজন প্রার্থী মোট পুরুষ ভোটারের ·6 অংশ ও স্ত্রী ভোটারের ·4 অংশ ভোট পেল। সে মোট কত ভোট পেল?

31. একটি বাগানে যতগুলো সারি আছে, প্রতি সারিতে ততগুলো চারা গাছ লাগানো হয়েছে। মোট চারা গাছের সংখ্যা 961 হলে প্রতি সারিতে কতগুলো চারা গাছ লাগানো হয়েছিল?

32. একটি বিদ্যালয়ের ছাত্রদলকে বর্গাকারে সাজানো যায়। ঐ বিদ্যালয়ের ছাত্রীদেরও বর্গাকারে সাজানো যায়। ছাত্রদলকে 3, 4, 6, 8 সারিতে দাঁড় করানো যায়। আবার ছাত্রীদলকে 2, 4, 5, 10 সারিতেও দাঁড় করানো যায়। ছাত্র-ছাত্রীর মোট সংখ্যা কমপক্ষে কত?

33. একটি ক্লাবের কয়েকজন সদস্য মোট 200 টাকা চাঁদা তুলল। যতজন সদস্য ছিল, প্রত্যেক তত 50 পয়সা চাঁদা দিয়েছে। ঐ ক্লাবের সদস্যসংখ্যা কত?

34. একটি পাঠাগারের কার্যকরী সমিতির সদস্য যত জন প্রত্যেকে তত টাকা ও তত পয়সা করে পাঠাগারের জন্য দান করল। এতে মোট 122·21 টাকা উঠল। পাঠাগারের কার্যকরী সমিতির সদস্যসংখ্যা কত?

35. কোন সংখ্যার বর্গের বর্গ 65536-এর বর্গমূলের বর্গমূল হবে?

36. 10 জন লোক 5 দিনে 90 মিটার রাস্তা মেরামত করতে পারে। গ্রামের 25 জন লোক 10 দিন রাস্তা মেরামতের কাজ করে পঞ্চায়েত থেকে 2250 টাকা পেল। কত কি. মি. রাস্তা মেরামত হ'ল? টাকাটা সমানভাবে ভাগ করে নিলে প্রত্যেক কর্মীর মজুরী কত হ'ল? ঐ হিসাবে 1 কি. মি. রাস্তা তৈরী করতে কত খরচ পড়বে?

37. টেষ্ট রিলিফের পরিকল্পনার অংশ হিসাবে রহিম, হরিশ, লতিফ ও সুবল 1200 টাকায় একটি পুকুর সংস্কারের কাজ করল। তাদের কাজের হিসাব নীচের ছকে দেওয়া হ'ল।

নাম	দিনসংখ্যা	দৈনিক ক-ঘণ্টা কাজ করেছে	মোট ক-ঘণ্টা কাজ করেছে	পারিশ্রমিক
রহিম	18	10		
হরিশ	20	7		
লতিফ	50	6		
সুবল	20	9		
মোট				

প্রত্যেকে মোট ক-ঘণ্টা কাজ করেছে ছকের শূন্যস্থানে বসাও। সব মিলে মোট কত ঘণ্টার কাজ হ'ল? প্রতি ঘণ্টায় পারিশ্রমিক কত হবে? প্রত্যেকের মোট পারিশ্রমিক ছকের যথাযথ শূন্যস্থানে বসাও।

38. কোন বিদ্যালয়ের বোর্ডিং-এ 50 জন ছাত্রের 40 দিনের চাল কেনা আছে। 10 দিন পরে আরও 25 জন ছাত্র বোর্ডিং-এ এল। বাকী চালে সকলের কতদিন চলবে?

39. কমল 10 ঘণ্টায় যে কাজ করে, অমল 12 ঘণ্টায় সে কাজ করতে পারে। দুজনে একসঙ্গে কাজটি শুরু করলে কত সময়ে তা শেষ হবে?

40. 3 জন লোকের মাসিক বেতন ও তাদের কাজের দিনসংখ্যা নীচের ছকে দেওয়া আছে। (1 মাস=30 দিন)

নাম	মাসিক বেতন	দিনসংখ্যা	বেতন
সুধীর	450	39	
সুরেশ	390	45	
বিমান	660	25	
মোট			

সুধীর, সুরেশ ও বিমানের প্রত্যেকের মোট বেতন কত হবে নির্ণয় করে ছকের শূন্যস্থান বসাও। তিনজনের বেতন দেওয়ার জন্য মোট কত টাকা লাগবে?

41. 25 জন লোক কিছু খেলনা তৈরীর কাজ 16 দিনে করতে পারে। 4 দিন কাজ হওয়ার পর 10 জন লোক চলে গেল। বাকী লোক আর কত দিনে ঐ কাজ শেষ করতে পারবে?

42. 85 জন লোক 75 দিনে একটি বাড়ী তৈরী করতে পারে। 51 দিনে ঐ বাড়ীটি তৈরী করার দরকার। আর ক'জন লোক বেশী লাগবে?

43. যদি 2 জন লোক 2 দিনে 2টি চেয়ার তৈরী করতে পারে, তবে 60 জন লোক 60 দিনে কটা চেয়ার তৈরী করতে পারবে?

44. একটি বাস $2\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় 125 কি. মি. যায়। 375 কি. মি. যেতে বাসটির কত সময় লাগবে?

45. আগে 3 টাকায় 4টি আপেল পাওয়া যেত। এখন 4 টাকায় 3টি পাওয়া যাচ্ছে। এখন 12টি আপেল কেনা হ'ল। আগের চেয়ে এখন কত টাকা বেশী দিতে হ'ল ?

46. বাজারে চিনির দাম প্রতি কি. গ্রা. 5·60 টাকা। রেশনে চিনির দাম কি. গ্রা. প্রতি 2·70 টাকা। একটি পরিবারে মাসে 4 কি. গ্রা. 600 গ্রাম চিনি লাগে। রেশন থেকে না কিনে বাজার থেকে সব চিনি কিনলে তাকে কত টাকা বেশী দিতে হবে ?

47. একই কাপড় দুটি দোকানে বিক্রি হয়। প্রথম দোকানে মিটার প্রতি 5·50 টাকা ও দ্বিতীয় দোকানে মিটার প্রতি 6·50 টাকা হিসাবে কাপড়ের দর ধার্য আছে, কিন্তু দ্বিতীয় দোকানে বিক্রির সময় $\frac{1}{10}$ অংশ দাম কম নেয়। তোমার 4 মিটার 40 সে. মি. কাপড়ের দরকার। কোন দোকানে কাপড় কেনা লাভজনক ? লাভের পরিমাণ কত হবে ?

48. ধরে নাও, জিনিসপত্রের দাম প্রতি বছরে $\frac{1}{10}$ অংশ বেড়ে যায়। এখন একটা ছাতার দাম 25 টাকা। 2 বছর পরে ঐ ছাতার দাম কত হবে ? 2 বছর পরে ঐ ছাতার দাম কত ছিল ?

49. ধরে নাও, মাসিক বেতন বছরে $\frac{1}{10}$ অংশ বাড়ে। একজন লোকের মাসিক আয় 650 টাকা ও মাসিক ব্যয় 575 টাকা। জিনিসপত্রের দাম বাড়ার জন্য পরবর্তী বছরে ব্যয়ের পরিমাণ $\frac{1}{10}$ অংশ বেড়ে গেল। লোকটির প্রথম বছরে সঞ্চয় কত ছিল ? পরবর্তী বছরে সঞ্চয় কত হবে ?

50. 100 গ্রাম জলে বেশীপক্ষে 9 গ্রাম চিনি গলানো যায়। 140 গ্রাম জলে 20 গ্রাম চিনি মিশিয়ে দিলে কত গ্রাম চিনি পড়ে থাকবে ?

51. এভারেষ্ট শৃঙ্গের উচ্চতা 29000 ফুট। 1 মিটার=3·28 ফুট ধরে এভারেষ্ট শৃঙ্গের উচ্চতা কিলোমিটার ও মিটারে প্রকাশ কর।

52. এক ডলারের (আমেরিকান মুদ্রা) ভারতীয় মুদ্রার মূল্য 8·14 টাকা হলে 75 ডলারের মূল্য ভারতীয় মুদ্রায় কত হবে ? 407 টাকাকে ডলারে পরিণত করলে কত হবে ?

53. 15 কি. মি.-কে 1 সে. মি. ধরে কোন স্থানে মানচিত্র তৈরী করা হ'ল। মানচিত্রে দুটি স্থানের মধ্যে দূরত্ব 4·3 সে. মি. হলে তাদের মধ্যে প্রকৃত দূরত্ব কত হবে ?

54. রহিম, গোবিন্দ ও গণেশ পথ চলাকালীন খাওয়ার সময় হওয়াতে খেতে বসল। রহিমের কাছে 4 খানা ও গোবিন্দের কাছে 3 খানা রুটি আছে। কিন্তু গণেশের কাছে কোন রুটি নেই। তিনজনে সমান ভাগ করে রুটিগুলো খেয়ে নিল। খাওয়া শেষ হলে গণেশ অপর দু'জনকে মোট 35 পয়সা দিল। রহিম ও গোবিন্দ প্রত্যেকে কত পয়সা করে পাবে?

55. একটি কাঠের তক্তা 10 মি. লম্বা। তক্তাটিতে 10টি পেরেক সমান দূরত্বে এমনভাবে পোঁতা হ'ল যে দুটি পেরেক তক্তার দুপ্রান্তে থাকে। প্রত্যেক পেরেকের জন্য $\frac{1}{4}$ সে. মি. স্থান লাগলে যে কোন দুটি পেরেকের মধ্যে দূরত্ব কত?

56. একটি কাঠের তক্তায় $3\frac{1}{4}$ সে. মি. অন্তর পিন পোঁতা হ'ল। প্রথম পিন থেকে শেষ পিন পর্যন্ত দূরত্ব 3 মি. $41\frac{1}{4}$ সে. মি.। ক'টি পিন পোঁতা হয়েছে? ধরে নাও, পিন পোঁতার জন্য কোন স্থান লাগেনি।

57. বন্যাত্রাণের জন্য ছাত্রেরা 36 কি. গ্রা. চাল সংগ্রহ করেছে। আর কত কি. গ্রা. চাল সংগ্রহ করলে মোট চালের পরিমাণ 50 কি. গ্রা. হবে?

58. টেবিলের 4টি পায়ার প্রত্যেকটির জন্য এক টুকরো কাঠ থেকে $1\frac{1}{8}$ মি. কেটে নেওয়া দরকার। মোট কত মিটার কাঠের দরকার? কাঠের টুকরোটি 8 মি. দীর্ঘ হলে প্রয়োজনীয় কাঠ কেটে নেওয়ার পর আর কত মিটার কাঠ বাকী থাকবে?

59. 99·5 সে. মি. লোহদণ্ডের ওজন 5·97 কি. গ্রা.। 1 মি. দীর্ঘ লোহদণ্ডের ওজন কত হবে?

60. একটি খালি পাত্রের ওজন 65·32 গ্রাম। পাত্রে কিছু দুধ ঢেলে আবার ওজন করা হ'ল। এখন ওজন 99·24 গ্রাম। এই দুধে আবার কিছু চিনি মেশানো হ'ল। দুধ ও চিনি সহ পাত্রের ওজন হ'ল 102·34 গ্রাম। দুধের ওজন কত? চিনির ওজনই বা কত?

61. অমল, কমল, বিমল ও শ্যামলের মোট 300 টাকা আছে। কমলের টাকার পরিমাণ অমলের দ্বিগুণ। বিমলের টাকার পরিমাণ অমল ও কমলের টাকার সমষ্টির 3 গুণ। আবার শ্যামলের কাছে অপর তিনজনের টাকার সমষ্টির 4 গুণ টাকা আছে। কার কাছে কত টাকা আছে?

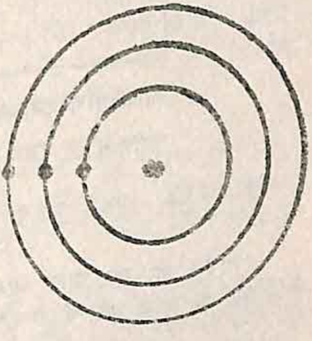
62. একজন বণিককে বিক্রয় মূল্যের ওপর তিনবার বিক্রয়কর দিতে

হয়। প্রথমে মোট মূল্যের $\frac{1}{8}$, দ্বিতীয়বার অবশিষ্টের $\frac{1}{4}$ ও তৃতীয়বার বাকী টাকার $\frac{1}{5}$ বিক্রয়কর দিল। মোট বিক্রয়করের পরিমাণ 24 টাকা। মোট বিক্রয় মূল্য কত?

63. এক ব্যক্তি সমস্ত আমের $\frac{1}{6}$ অংশ নিজে নিয়ে বাকী আমের $\frac{1}{5}$ অংশ তাঁর স্ত্রীকে দিলেন। যত আম বাকী থাকল তার $\frac{1}{4}$ অংশ বড় ছেলেকে ও অবশিষ্ট $\frac{1}{3}$ অংশ মেজো ছেলেকে দিলেন। এখন যা বাকী রইল তার $\frac{1}{2}$ অংশ ছোট ছেলেকে দিলেন। বাকী 3টি আম পড়ে রইল। সমস্ত আমের সংখ্যা কত?

64. 9টি কমলালেবু ও 7টি আপেলের দাম 10·70 টাকা। 7টি কমলালেবু ও 9টি আপেলের দাম 10·10 টাকা। 1টি কমলালেবু ও 1টি আপেলের দাম কত?

65. একটি জ্যোতিষ্ককে কেন্দ্র করে তিনটি গ্রহ ঘুরছে। আকাশে একদিন তাদের জ্যোতিষ্কটির একই পাশে এক সরলরেখায় অবস্থান করতে দেখাগেল। প্রথমটি 87 দিনে, দ্বিতীয়টি 232 দিনে ও তৃতীয়টি 1218 দিনে একবার জ্যোতিষ্কটিকে প্রদক্ষিণ করে। কমপক্ষে কত দিন পরে তাদের আবার একই স্থানে দেখতে পাওয়া যাবে?



কয়েকটি অতিরিক্ত প্রশ্ন

1. নীচের ছকে রাশিগুলোকে পাশাপাশি ও ওপর-নীচে যোগ কর।

পাশাপাশি যোগ →

ওপর-নীচে যোগ ↓

$11\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{3}$	$8\frac{3}{4}$	
5	$7\frac{1}{2}$	10	
$6\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{3}$	$3\frac{3}{4}$	

পাশাপাশি যোগফলগুলোর যোগফল কত?
ওপর-নীচে যোগফলগুলোর যোগফল কত?

2. 111, 123, 783, 1065

ওপরের সংখ্যাগুলোর মধ্যে কোনগুলো ছকে লেখা সংখ্যাগুলো দিয়ে বিভাজ্য, তা ছকে যথাস্থানে লেখ :

3 দিয়ে বিভাজ্য	
4 দিয়ে বিভাজ্য	
5 দিয়ে বিভাজ্য	
6 দিয়ে বিভাজ্য	
9 দিয়ে বিভাজ্য	
15 দিয়ে বিভাজ্য	

3. নীতা প্রতি মিটার 40 পয়সা হিসাবে $2\frac{1}{2}$ মিটার ও সীতা প্রতি মিটার 25 পয়সা হিসাবে $3\frac{3}{8}$ মিটার ফিতা কিনল। তাদের দুজনের ফিতার জন্য মোট কত খরচ হ'ল?

4. একটি বোতলে $1\frac{1}{2}$ লিটার জল ধরে। বোতলটির ওজন 31·32 গ্রাম। জলপূর্ণ বোতলের ওজন 5131·32 গ্রাম। 1 লিটার জলের ওজন কত?

5. একটি কাগজের বাক্সের ওজন 10·5 গ্রাম। ঐ বাক্সে কয়েকটি মার্বেল রাখা হ'ল। মার্বেল সহ বাক্সটির ওজন হ'ল 241·5 গ্রাম। একটি মার্বেলের ওজন 21 গ্রাম হলে বাক্সে মার্বেলের সংখ্যা কত?

6. একজন লোক তাঁর বেতনের $\frac{1}{8}$ অংশ বাড়িভাড়া, $\frac{1}{4}$ অংশ খাদ্যের জন্য ও $\frac{1}{8}$ অংশ কাপড়-চোপড় কেনার জন্য ব্যয় করেন। অন্যান্য খরচের জন্য বেতনের $\frac{1}{4}$ অংশ পৃথক করে রাখেন। বাকী টাকা তিনি সঞ্চয় করেন। টাকা প্রতি তাঁর কত সঞ্চয় হয়? প্রতি 100 টাকাই বা তাঁর সঞ্চয় কত হবে? তাঁর মাসিক আয় 1250 টাকা হলে বছরে তিনি কত সঞ্চয় করবেন?

7. দৌড় প্রতিযোগিতায় গন্তব্যস্থানে যেতে রমার $13\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড লাগে। উমা রমার চেয়ে $2\frac{1}{4}$ সেকেণ্ড পরে গন্তব্যস্থানে পৌঁছল। সুচন্দ্রা উমার $1\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড আগে পৌঁছেছে। সুচন্দ্রা কত সময়ে নির্দিষ্ট স্থানে পৌঁছেছে?

8. হরিশবাবু সকাল 7-30 মিনিটে বাজারে গেলেন। তাঁর বাজার করতে $\frac{1}{4}$ ঘণ্টা, স্নান ও খাওয়া-দাওয়া করে নিতে $\frac{5}{8}$ ঘণ্টা ও অফিসে পৌঁছোতে $1\frac{1}{2}$ ঘণ্টা লাগল। 10-30 মিনিটে অফিসের কাজ শুরু হয়। হরিশবাবু অফিস শুরু হওয়ার কত মিনিট আগে পৌঁছোবেন?

9. 1টি সাইকেল 825 টাকায় বিক্রি করা হ'ল। দেখা গেল তাতে যত লাভ হয়েছে 638 টাকায় বিক্রি করলে তত ক্ষতি হ'ত। সাইকেলের ক্রয় মূল্য কত?

10. একজন লোক 15 মিনিটে একটি খবর তিনজন লোককে জানায়। ঐ তিনজন লোকের প্রত্যেকে পরের 15 মিনিটে অপর তিনজনকে খবরটি জানায়। এভাবে খবরটি প্রচারিত হতে থাকলে 2 ঘণ্টায় মোট কতজন লোক এই খবরটি জানতে পারবে?

11. চারটি সীসার গোলকের ওজন যথাক্রমে 5·23, 4·28, 6·34 ও 5·55 গ্রাম। এদের সবগুলোকে গালিয়ে সমান ওজনের 10টি সীসার গোলক তৈরী করা হ'ল। প্রত্যেক গোলকের ওজন কত হবে?

উত্তরমালা

প্রশ্নমালা—1

1. (ক) 5000 মিটার (খ) 2010 মিটার (গ) 31 মিটার
(ঘ) 130 মিটার (ঙ) 1070 মিটার।
2. (ক) 2 কি.মি. (খ) 7·256 কি.মি. (গ) ·019 কি.মি. (ঘ) 2·34 কি.মি.
3. (ক) 2000 গ্রাম (খ) 503 গ্রাম (গ) 1050 গ্রাম (ঘ) 5·002 গ্রাম
(ঙ) ·301 গ্রাম (চ) 100000 গ্রাম।
4. (ক) 5·2 লিটার (খ) 20·5 লিটার (গ) 5001 লিটার
(ঘ) ·005 লিটার (ঙ) 54 লিটার।
5. (ক) ·632 কি. গ্রা. (খ) 150 কি. গ্রা. (গ) ·53 কি. গ্রা.
(ঘ) 5000 কি. গ্রা. (ঙ) 110·5 কি. গ্রা.
6. (ক) 6 ডেসি মি. 2 সে. মি. 5 মি. মি. (খ) 5 কি. গ্রা. 2 হে. গ্রা.
4 ডেকা গ্রা. (গ) 3 ডেকা মি. 2 মি. 4 ডেসি মি. (ঘ) 1 লিটার
2 ডেসি লি. 2 সেন্টি লি. (ঙ) 1 ডেকা মি. 5 মি. 2 ডেসি মি. 6 সে. মি.
8 মি. মি. (চ) 1 গ্রাম।
7. (ক) 4 কি. মি. 1 হে. মি. 6 ডেকা মি. 3 মি. (খ) 13 মি.
9 ডেসি মি. 5 সে. মি. (গ) 2 কুইন্টাল 11 কি. গ্রা. 400 গ্রা.
8. (ক) 5 কি. গ্রা. 990 গ্রা. (খ) 11 মি. 90সে. মি. (গ) 1 লিটার
990 মি. লি.।
9. (ক) 30 কি. মি. 930 মি. (খ) 308 কি. গ্রা. 750 গ্রাম
(গ) 144 লিটার। 10. (ক) 5 কি. গ্রা. 500 গ্রা. (খ) 600 মিটার
(গ) 12 লিটার 200 মি.লি.।
(11) 10·18 মি. (12) 41টি; (13) 125 গ্রাম চাল ও 75 গ্রাম ডাল;
(14) 17·30 টাকা; (15) 2600 জন। (16) 2 লিটার 800 মি. লি.
(17) 4 লিটার।

প্রশ্নমালা—2

(1) 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20.
(2) 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59.
(3) 37, 43, 67, 71, 127.

(4) 1, 2, 4, 8, 16.
(5) 1, 3, 5, 15, 25, 75.
(6) 2, 2, 2, 2, 3, 3.
(7) 2, 2, 3, 3, 17.
(8) 3, 5 (9) 5, 13 .
(10) (ক) $2\times5\times5\times5\times5$; (খ) $2\times2\times2\times2\times2\times2\times3\times3\times3$,
(গ) $2\times2\times3\times3\times3\times5\times7$ (ঘ) $2\times3\times3\times5\times5\times11$
(ঙ) $3\times3\times3\times3\times5\times5\times5$,
(11) 11, 17 (12) 65, 143 (13) মৌলিক।
(14) 1, 5, 7, 13, 35, 65, 91, 455.

প্রশ্নমালা—3

(1) 16 (2) 40 (3) 14 (4) 11 (5) 32 (6) 34 (7) 2 (8) 25
(9) 6 (10) 30 পয়সা (11) 220 গ্রা. (12) 6 ডেসি মি. 5 সে. মি.
(13) 260 মি. লি. (14) 240 (15) 4950 (16) 5460
(17) 18270 (18) 660 (19) 17850 (20) 92378 (21) 3990
(22) 57·75 টাকা (23) 497 মি. 25 সে. মি. (24) 3 মেট্রিক টন।

প্রশ্নমালা—4

(1) বাঁশের 5টি সমান অংশের মধ্যে 3টি অংশ, 9মি., 6মি.
(2) 3 টাকা, 60 প (3) 7 টাকা (4) বালিকা, $\frac{1}{35}$ লিটার।
(5) $\frac{10}{15}$, $\frac{9}{15}$, $\frac{1}{15}$ (6) $\frac{14}{96}$, $\frac{20}{96}$, $\frac{64}{96}$, $\frac{9}{96}$ (7) $\frac{60}{132}$, $\frac{77}{132}$, $\frac{99}{132}$
(8) $\frac{105}{175}$, $\frac{56}{175}$, $\frac{45}{175}$, $\frac{150}{175}$ (9) $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{7}$
(10) $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{8}{9}$ (11) $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{4}{7}$ (12) $\frac{2}{7}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{9}{10}$
(13) $4\frac{1}{6}$ (14) $\frac{5}{6}$ (15) $19\frac{1}{5}$

প্রশ্নমালা—5

1. (ক) ·4 (খ) ·625 (গ) 3·6 (ঘ) 8·2 (ঙ) 2·125 (চ) 4·7
2. (ক) $\frac{1}{100}$ (খ) $\frac{1}{8}$ (গ) $2\frac{2}{5}$ (ঘ) $\frac{1}{200}$ (ঙ) $14\frac{17}{20}$ (চ) $2\frac{1}{100}$,
(ছ) $\frac{143}{100000}$

3. (ক) 17·363 (খ) 140·941 (গ) 131·45 (ঘ) 279·9311
4. (ক) 124·958 (খ) ·6621 (গ) 14·418
5. (ক) 67 (খ) 30·2 (গ) 31·2 (ঘ) 67·648 (ঙ) 4·342 (চ) ·2875 (ছ) 82·11
6. (ক) ·36 (খ) ·35 (গ) ·001012 (ঘ) 4·06 (ঙ) ·047 (চ) 2·961 (ছ) ·135
7. (ক) 3 কি.গ্রা. (খ) 79·20 টাকা (গ) 6·25 লিটার (ঘ) 135 (ঙ) ·000005
8. ·05 9. 0·1 10. 50 জন 11. 8 লিটার 12. 500 জন

প্রশ্নমালা—6

1. (1) 37 পয়সা (2) 1·85 টাকা (3) 1·11 টাকা
2. 5 টি 3. (1) 27·5 কি.মি. (2) 66 কি.মি.
4. (1) 12 টাকা (2) 30 টাকা (3) 300 টাকা
5. 11250 বর্গমিটার 6. 12 দিনে 7. 1542·50 টাকা
8. 40 দিন 9. 1458 টাকা 10. একটি গরুর দাম 345 টাকা, একটি ঘোষের দাম 517·50 টাকা 11. 34 পয়সা
12. 9843·75 লিটার

প্রশ্নমালা—7

1 (ক) 183, 546, 5070 (খ) 224, 608, 1028, 5400
(গ) 375, 935, 1600, 4605 (ঘ) 372, 1074, 5274
(ঙ) 119, 343, 2401 (চ) 136, 536, 2064, 7000,
(ছ) 126, 432, 1737, 8010 (জ) 242, 341, 2618, 60907
(ঝ) 672, 1620, 20736 (ঞ) 225, 1080, 1125, 3645
(ট) 702, 1620, 1764, 3060, (ঠ) 940, 5070, 5400, 1600
340, 7000, 8010, 1620, 3690, 1080, 2590, 3060
2. (ক) 2; 3, 4, 6, 11 (খ) 3, 5 (গ) 3, 9 (ঘ) 3, 5, 11
(ঙ) 3, 11 (চ) 2, 4, 8 (ছ) 3, 9, 11 (জ) 2, 3, 5, 6, 10
(ঝ) 11 (ঞ) 2, 3, 5, 6, 10

প্রশ্নমালা—8

1 (ক) 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47.
(খ) 101, 103, 107, 109, 113.

2 (ক) 2, 2, 3, 3, 3 (খ) 2, 2, 3, 3, 7 (গ) 3, 7, 13
(ঘ) 7, 7, 7 (ঙ) 2, 2, 2, 3, 3, 7 (চ) 2, 3, 13, 17
(ছ) 2, 2, 3, 5, 5, 11. (জ) 2, 2, 3, 3, 3, 5, 11
(ঝ) 2, 2, 2, 3, 3, 5, 5, 11.

3. (ক) $2^2\times3\times11$ (খ) $3^2\times5^2$ (গ) $2\times3^3\times13$ (ঘ) $2\times3\times5^2\times$
(ঙ) $2\times3^2\times5^2\times7$ (চ) $2^2\times5\times37$ (ছ) $2^4\times3\times5\times7\times13$

4 (ক) মৌলিক (খ) মৌলিক (গ) মৌলিক নয় (ঘ) মৌলিক নয়

5. (ক) হ্যাঁ (খ) হ্যাঁ (গ) হ্যাঁ (ঘ) না (ঙ) হ্যাঁ

6 (ক) 12 (খ) 450 (গ) 504 (ঘ) 10800 (ঙ) 16200

প্রশ্নমালা—9

1 (i) 5 (ii) 10 (iii) 15 (iv) 20 (v) 10 (vi) 5 (vii) 10
(viii) 20 (ix) 15 (x) 22 (xi) 20 (xii) 40 (xiii) 28
(xiv) 13 (xv) 28 (xvi) 17

2. (i) 37 (ii) 51 (iii) 12 (iv) 5 (v) 9 (vi) 121
(vii) 133 (viii) 151 (ix) 19 (x) 61 (xi) 6 (xii) 83.

3. (i) 20 পয়সা (ii) 7 পয়সা (iii) 133 গ্রাম (iv) 466 গ্রাম
(v) 25 সে.মি. (vi) 99 সে.মি. (vii) 10 কি.গ্রা. (viii) 229 মি.লি.
(ix) 7 মি.লি.।

4. 28 লিটার 5. 18 6. 40 সে.মি.

প্রশ্নমালা—10

(1) 48 (2) 72 (3) 30 (4) 24 (5) 60 (6) 100 (7) 144
(8) 252 (9) 480 (10) 1764 (11) 3185 (12) 360
(13) 336 (14) 17160 (15) 36504 (16) 150 (17) 168
(18) 600 (19) 840 (20) 240 (21) 864 (22) 120
(23) 144 (24) 360 (25) 720 (26) 300 (27) 432

(28) 48 টাকা (29) 35·28 টাকা (30) 2 কুইন্টাল 5 কি.গ্রা.
4 হে. গ্রা. 8 ডেকা গ্রা. (31) 184 মি. 68 সে.মি.
(32) 24 ঘণ্টা 18 মিনিট (33) 18, 720, সমান (34) 28, 560, সমান
(35) 5, 450, সমান নয় (36) 5, 600, সমান নয়

প্রশ্নমালা—11

(1) 300 (2) 5 (3) 33 (4) 4714, 234 (5) 24 (6) 1·20 টাকা।
5টি; শুক্লা 2টি, শুক্লার দাদা 3টি (7) 91 (8) রাত্রি 3 টা, 20 বার, 15 বার,
12 বার, 10 বার (9) 96 সে.মি. 7টি, 10টি (10) 540জন, ধুতি—2,
শাড়ী—3, জামা—5 (11) 352 (12) 9980 (13) 360, 480
(14) 3595 (15) 84 (16) 25 (17) 97 লিটার, 56টি, 61টি
(18) 336 ও 48, অথবা 240 ও 144; (19) সকাল 11টা, পাইকপাড়া-
গামী বাস—30 বার, বাগবাজারগামী বাস—20 বার, হাওড়াগামী
বাস—15 বার, ব্যারাকপুরগামী বাস—12 বার (20) 5001 (21) 40

প্রশ্নমালা—12

(1) 50 প., 25 প. 20 প. (2) 50 প., 2 টাকা, 60 প. (3) 2 দিন
(4) 80 সে. মি., 50 সে.মি. (5) 25 মিনিট, 9 মিনিট, 8 মিনিট
(6) 4 কি.গ্রা., 2 কি.গ্রা., 800 গ্রা. (7) 2250 মি.লি. (8) 120 প.
(9) 3,20,12 (10) 8,27,30 (11) 84,56,90 (12). 52,84,108
(13) $\frac{16}{5}$ (14) $\frac{188}{15}$ (15) $\frac{578}{5}$ (16) $\frac{2212}{11}$ (17) $2\frac{1}{3}$
(18) $4\frac{3}{13}$ (19) $5\frac{10}{33}$ (20) $2\frac{7}{118}$ (21) $13\frac{1}{7}$ (22) $\frac{3}{5}$
(23) $\frac{13}{40}$ (24) $2\frac{5}{8}$ (25) $\frac{1}{4}$ (26) $\frac{2}{7}$ (27) $\frac{2}{25}$ (28) $\frac{16}{45}$
(29) $\frac{18}{30}$, $\frac{2}{30}$, $\frac{1}{30}$ (30) $\frac{6}{24}$, $\frac{20}{24}$, $\frac{14}{24}$, $\frac{1}{24}$ (31) $\frac{210}{735}$, $\frac{455}{735}$,
$\frac{84}{735}$, $\frac{225}{735}$ (32) $\frac{8}{192}$, $\frac{18}{192}$, $\frac{20}{192}$, $\frac{21}{192}$ (33) $\frac{3}{10}$, $\frac{21}{50}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$;
$\frac{3}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{21}{50}$, $\frac{3}{10}$. (34) $\frac{5}{12}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{7}{8}$; $\frac{7}{8}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{12}$ (35) $\frac{17}{24}$,
$\frac{31}{36}$, $\frac{53}{60}$, $\frac{65}{72}$; $\frac{65}{72}$, $\frac{53}{60}$, $\frac{31}{36}$, $\frac{17}{24}$ (36) $\frac{12}{17}$, $\frac{43}{51}$, $\frac{29}{34}$, $\frac{94}{105}$; $\frac{94}{105}$,
$\frac{29}{34}$, $\frac{43}{51}$; $\frac{12}{17}$ (37) $\frac{7}{12}$, $\frac{5}{16}$ (38) $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{22}$ (39) $\frac{6}{7}$, $\frac{16}{21}$
(40) $\frac{35}{36}$, $\frac{125}{144}$

প্রশ্নমালা—13

(1) $1\frac{1}{12}$ (2) $\frac{71}{75}$ (3) $3\frac{5}{14}$ (4) $2\frac{79}{192}$ (5) $1\frac{71}{480}$ (6) $5\frac{71}{78}$
(7) $30\frac{41}{132}$ (8) $4\frac{41}{68}$ (9) $\frac{1879}{2520}$ (10) $8\frac{696}{3025}$ (11) $446\frac{9}{14}$
(12) 1000 (13) $8\frac{1}{30}$ (14) $16\frac{19}{48}$ (15) $1039\frac{1}{24}$ (16) $2\frac{1}{9}$
(17) $\frac{4}{5}$ (18) $\frac{75}{77}$ (19) $\frac{198}{199}$ (29) $\frac{7}{52}$ (21) $3\frac{1}{150}$ (22) $10\frac{5}{17}$
(23) $89\frac{1}{22}$ (24) $487\frac{1}{2}$ (25) $5\frac{1}{200}$ (26) $\frac{5}{6}$ (27) $1\frac{1}{6}$
(28) $\frac{1}{8}$ (29) $3\frac{7}{30}$ (30) $1\frac{1}{255}$ (31) $2\frac{57}{175}$

প্রশ্নমালা—14

(1) $2\frac{1}{4}$, $3\frac{3}{4}$, 9, $13\frac{1}{2}$ (2) 0, $\frac{11}{12}$, $3\frac{2}{3}$, $5\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{3}$ (3) $20\frac{1}{2}$,
$61\frac{1}{2}$, 82, $102\frac{1}{2}$ (4) 4 জন (5) 5000 (6) 1509 গ্রাম
(7) $1\frac{133}{600}$ কি. মি. (8) 175·21 টাকা

প্রশ্নমালা—15

(1) $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{25}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{15}$ (2) $1\frac{1}{14}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{1}{7}$ (3) $2\frac{1}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{5}$
(4) $\frac{57}{35}$ অংশ (5) দড়ির ক্ষুদ্রতম অংশের দৈর্ঘ্য বড়।

প্রশ্নমালা—16

(1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{2}{7}$ (3) 3 (4) $\frac{1}{12}$ (5) $\frac{1}{8}$ (6) $5\frac{2}{5}$ (7) 135
(8) 207 (9) 3876 (10) 5 (11) $\frac{1}{30}$ (12) 20 (13) $12\frac{1}{7}$
(14) $1\frac{1}{4}$ (15) $\frac{5}{9}$ (16) $12\frac{1}{2}$ (17) $8\frac{3}{4}$ (18) $5\frac{1}{3}$ (19) 10
(20) 40 (21) $\frac{29}{100}$ (22) $2\frac{2}{3}$ (23) $\frac{44}{75}$ (24) $2877\frac{21}{187}$
(25) $31\frac{2}{25}$ (26) 20 (27) $\frac{7}{50}$ (28) 1 (29) $6\frac{402}{1445}$
(30) 3 (31) 1 (32) $\frac{1}{5}$ (33) $46\frac{7}{8}$ (34) $\frac{7}{30}$

প্রশ্নমালা—17

(1) $3\frac{9}{15}$ (2) $3\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{24}$ (4) $\frac{5}{15}$ (5) 4 (6) 219

(7) 29 (8) 0 (9) $5\frac{2}{5}$ (10) $\frac{7}{19}$ (11) $\frac{19}{480}$ (12) $1\frac{1}{2}$
(13) 1 (14) 0 (15) 1 (16) 2 (17) $2\frac{13}{24}$ (18) 1

প্রশ্নমালা—18

(1) 6 (2) $\frac{1}{16}$ (3) 1 (4) $\frac{3}{4}$ (5) 7 (6) $\frac{5}{7}$ (7) 1
(8) $2\frac{45}{152}$ (9) $1\frac{1}{4}$ (10) $\frac{4}{5}$ (11) 1 (12) $1\frac{1}{5}$ (13) 2
(14) $\frac{5}{14}$ (15) $\frac{15}{52}$ (16) $\frac{21}{89}$ (17) $3\frac{3}{8}$ (18) $1\frac{1}{3}$ (19) 0

প্রশ্নমালা—19

1. (ক) $\frac{3}{5}$ (খ) $\frac{1}{6}$ (গ) $\frac{1}{4}$ (ঘ) $\frac{1}{5}$ (ঙ) $\frac{4}{23}$
2. (ক) 10·25 টাকা, (খ) 2 কি. গ্রা. 800 গ্রা. (গ) 44·24 টাকা
(3) 30 টাকা, (4) 900 টাকা, (5) $\frac{3}{8}$ অংশ (6) $\frac{1}{16}$ অংশ,
200 টাকা (7) 200 টি (8) 600 টাকা, (9) 24 কি. মি.
(10) 3000 (11) 400 টাকা (12) 192 কিলোলিটার
(13) 9 কুইন্টাল, 26 কুইন্টাল (14) 7000 টাকা (15) $1\frac{1}{2}$ কি. গ্রা.
(16) $\frac{1}{6}$ অংশ, $\frac{5}{6}$ অংশ (17) $\frac{8}{15}$ অংশ, $\frac{7}{15}$ অংশ (18) 150 ঘন্টা
(19) কমল পায় 24 প., রহিম পায় 6 প. (20) 25 টাকা,
(21) $\frac{31}{140}$ অংশ; অসিত 150 টাকা, নীহার 122·50 টাকা,
আরতি 77·50 টাকা (22) (ক) $11\frac{4}{7}$ (খ) 1

প্রশ্নমালা—20

(1) 133·56 (2) 1498·616 (3) 788·162 (4) 3578·381
(5) 3·033 (6) 4·183 (7) 79·531 (8) 125·616 (9) 29·19
(10) 82·827 (11) 2·491 (12) 1·923 (13) 119·101
(14) 321·043 (15) ·7562 (16) 866·013 (17) 86·632
(18) 352·711 (19) 2·057 (20) 3·417 (21) 50·407
(22) 3·504.

প্রশ্নমালা—21

1 (ক) 42 (খ) 32·8 (গ) 70·15 (ঘ) 0·03
2 (ক) 10·2 (খ) 23·5 (গ) 89·23 (ঘ) 9·52
3 (ক) 28·5 (খ) 102 (গ) 640 (ঘ) 80
4 (ক) ·4 (খ) 100·1 (গ) ·08 (ঘ) 24
5 (ক) 1020 (খ) 800 (গ) 1210 (ঘ) 3400
6 (ক) 3100 (খ) 1820 (গ) 21 (ঘ) 550
7 (ক) 4·3 (খ) ·31 (গ) ·18 (ঘ) ·423
8 (ক) ·141 (খ) ·3852 (গ) ·0005 (ঘ) ·1̇1
9 (ক) 3·43 (খ) ·0127 (গ) ·0003 (ঘ) ·0̇108
10 (ক) ·0005 (খ) ·0103 (গ) ·0008 (ঘ) ·00004
11 (ক) 1·825 (খ) ·6182 (গ) ·0011 (ঘ) ·0005
12 (ক) ·00005 (খ) ·0412 (গ) ·00001 (ঘ) ·001008

প্রশ্নমালা—22

(1) 93·75 (2) 8·268 (3) ·2484 (4) 116·314 (5) 185·73
(6) 134·068 (7) ·61557 (8) 3·98099 (9) 395·2304
(10) 15·1823 (11) 29·7625 (12) 12·222 (13) 2·38896
(14) 287·069 (15) ·089444 (16) ·21189 (17) 54·36048
(18) 2·48688 (19) ·001188 (20) ·6545 (21) ·65016

প্রশ্নমালা—23

(1) 40·5 (2) 3·02 (3) 32·15 (4) 11·34 (5) ·0185
(6) ·45 (7) 1·05 (8) ·116 (9) 1·28 (10) 1·05
(11) 204000 (12) 560 (13) ·084 (14) ·0245 (15) 322·5
(16) ·044 (17) 102·4 (18) 18·12 (19) 18·64 (10) 8·576

প্রশ্নমালা—24

1. (ক) 12·5 (খ) 2·15 (গ) ·375 (ঘ) ·015 (ঙ) ·003
(চ) ·128 (ছ) 3·5625 (জ) 4·0025 (ঝ) ·8384 (ঞ) 1·024

2. (ক) $\cdot\dot{6}$ (খ) $\cdot 8\dot{3}$ (গ) $3\cdot 2\dot{7}$ (ঘ) $4\cdot\dot{1}\dot{8}$ (ঙ) $\cdot\dot{4}2857\dot{1}$
(চ) $\cdot\dot{7}1428\dot{5}$ (ছ) $3\cdot\dot{5}$ (জ) $\cdot 05\dot{4}\dot{5}$ (ঝ) $\cdot 2\dot{3}$
3. (ক) সসীম (খ) আবৃত্ত (গ) আবৃত্ত (ঘ) সসীম (ঙ) আবৃত্ত
(চ) আবৃত্ত (ছ) সসীম (জ) আবৃত্ত (ঝ) আবৃত্ত (ঞ) আবৃত্ত
(ট) সসীম (ঠ) আবৃত্ত
4. $\frac{7}{9}$, $3\frac{8}{24}$, $\frac{12}{33}$, $8\frac{9}{13}$; $\frac{5}{24}$, $\frac{17}{45}$, $10\frac{10}{12}$, $\frac{7}{22}$

প্রশ্নমালা—25

(1) ·2048 (2) 19·3375 (3) ·0003 (4) 1 (5) 3·1
(6) 21·9 (7) 10 (8) ·03 (9) ·8 (10) ·04 (11) 52·5
(12) 11·8 (13) ·1277 (14) 23·375

প্রশ্নমালা—26

(1) 13·80 টাকা, 20টি (2) 44·80 টাকা, 5·20 টাকা (3) ·04
(4) 3·50 টাকা (5) 8 ঘণ্টা (6) 1·92 কি.গ্রা. (7) 11·557 কি.গ্রা.
(8) 77·375 (9) 4 মিটার (10) 15000 টাকা, স্ত্রী—5625 টাকা
(11) 1500 টাকা (12) 651·6 মিটার কম (13) 360 টাকা
(14) ·125 অংশ বৃদ্ধি

প্রশ্নমালা—27

(1) 24 (2) 26 (3) 28 (4) 32 (5) 35 (6) 40 (7) 45
(8) 60 (9) 33 (10) 48 (11) 75 (12) 66 (13) 84
(14) 99 (15) 105 (16) 108 (17) 420 জন (18) 7 (19) 14
(20) 294, 42 (21) প্রথম সংখ্যা— 4, দ্বিতীয় সংখ্যা— 6, তৃতীয় সংখ্যা— 8 (22) 3600 (23) 84.

প্রশ্নমালা—28

(1) 7·20 টাকা (2) 1·60 টাকা (3) 890 টাকা (4) 2·80 টা. ক্ষতি
7·00 টা. ক্ষতি (5) 10 টাকা (6) 14 টাকা (7) 860 টাকা
(8) 998·50 টাকা (9) প্রত্যেক প্রকার 24 কি.গ্রা. (10) 150 টাকা

প্রশ্নমালা–29

(1) 27 দিন (2) 8 জন (3) 70 দিন (4) 10 দিনে, 50 জন (5) $\frac{11}{21}$ অংশ (6) 150 জন (7) $5\frac{1}{7}$ দিনে (8) 6 ঘণ্টা (9) 12 দিনে (10) 6 দিনে।

নৈর্ব্যক্তিক ও সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নমালা

1. (a) সত্য (b) মিথ্যা (c) মিথ্যা (d) সত্য (e) মিথ্যা (f) সত্য (g) সত্য (h) মিথ্যা
2. (a) (iii) (b) (iii) (c) (iv) (d) (ii) (e) (i) (f) (iv) (g) (iv) (h) (iv) (i) (iv) (j) (iii) (k) (ii)
3. (i), (iii), (vi), (vii), (viii), (x), (xi), (xiv), (xv), (xix), (xx), (xxi).
4. (i) একটি (ii) যখন সংখ্যা দুটির 1 ছাড়া অন্য কোন সাধারণ গুণনীয়ক থাকবে না। (iii) 6টি, 4, 9, 16, 25, 36, 49, (iv) 16 (v) 3 (vi) $\frac{17}{60}$ (vii) 1 (viii) 1 (ix) 45 (x) $\frac{1}{45}$ (xi) 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17; কারণ, মৌলিক সংখ্যা 17 দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল 17 থেকে ছোট হয়। (xii) 1, 2, 4; 4 (xiii) 11 (xiv) 8, 2, 4, 14, 10; বৃহত্তম রাশি $=33\div3+3$, ক্ষুদ্রতম রাশি $=\frac{3}{3}+\frac{3}{3}$ (xv) (1) ভাগফল 4, ভাগশেষ 2 (2) ভাজক 7 (3) ভাগফল 9, ভাগশেষ 2 (4) ভাজক 2, ভাগশেষ 0 (5) ভাজ্য 119 (6) ভাগফল 10, ভাগশেষ 8 (7) ভাজ্য 239 (8) ভাজক 10, ভাগশেষ 5 (xvi) 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20; 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19; 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19; 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20; 1, 2, 4, 5, 10, 20; 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 (xvii) 6 (xviii) 1·04 (xix) ·111 (xx) দ্বিতীয় দোকানে (xxi) $19\frac{1}{8}$ কুইন্টাল (xxii) 41 (xxiii) 20 টাকা (xxiv) 25 পয়সা (xxv) দ্বিতীয় বাস (xxvi) না (xxvii) 1·05 টাকা।

বিবিধ প্রশ্নমালা

(1) 54 গ্রাম 680 মিলিগ্রাম (2) 530 গ্রাম (3) 236 মি.মি. (4) 28 কি.মি

100 মি. (5) 618·75 টাকা (6) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 (7) মৌলিক (8) 1, 2, 5, 7, 10, 14, 35, 70,
(9) 10001, 99937 (10) 5 মি. 76 সে. মি. (11) 5, 7, 35
(12) 28 (13) $1\frac{7}{18}$ (14) 15 ঘন্টা (15) 90 কুইন্টাল
(16) 30 দিন (17) 1200 (18) 36000 টাকা (19) 480 টাকা
(20) 1600 (21) 40 টাকা কমবে (22) 40,000 (23) 435 টাকা
(24) $\frac{11}{30}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{7}{25}$; $\frac{7}{25}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{11}{30}$ (25) (a) ·000901 (b) 2
(26) ·81 কি. গ্রা., 5 লিটার (27) 7·56 টাকা (28) 54·8 মি.
(29) 85·33 টাকা (30) 756 (31) 31 (32) 244 (33) 20 (34) 11
(35) 2 (36) 450 মি.; 90 টাকা, 5000 টাকা (37) 180 ঘন্টা, 140 ঘন্টা, 300 ঘন্টা, 180 ঘন্টা, 800 ঘন্টা; 270 টাকা, 210 টাকা, 450 টাকা, 270 টাকা, 1200 টাকা (38) 20 দিন (39) $5\frac{5}{11}$ ঘন্টা
(40) 585 টাকা, 585 টাকা, 550 টাকা, 1720 টাকা
(41) 20 দিনে (42) 40 জন (43) 1800 টি (44) $7\frac{1}{2}$ ঘন্টা
(45) 7 টাকা (46) 13·34 টাকা (47) প্রথম দোকান, 1·54 টাকা
(48) 30·25 টাকা, 20·25 টাকা (49) 900 টাকা, 600 টাকা
(50) 7·4 গ্রাম (51) 8 কি.মি. 841 $\frac{19}{21}$ মি, (52) 610·50 টাকা
(54) রহিম পাবে 25 পয়সা, 50 ডলার (63) 64·5 কি.মি.
(55) 1মি. $10\frac{20}{27}$ সে.মি. (56) 108টি গোবিন্দ পাবে 10 পয়সা
(57) $13\frac{1}{4}$ কি.গ্রা. (58) $5\frac{1}{3}$ মি., $2\frac{2}{3}$ মি. (59) 6 কি. গ্রা.
(60) 33·92 গ্রা., 3·10 গ্রা. (61) 5 টাকা, 10 টাকা, 45 টাকা, 240 টাকা (62) 40 টাকা (63) 36 টি (64) 80 পয়সা, 50 পয়সা
(65) 4872 দিন

অতিরিক্ত প্রশ্নমালা

(1) পাশাপাশি যোগফল : $22\frac{1}{2}$, $22\frac{1}{2}$, $22\frac{1}{2}$, ওপর-নীচে যোগফল : $22\frac{1}{2}$, $22\frac{1}{2}$, $22\frac{1}{2}$, পাশাপাশি যোগফলগুলোর যোগফল : $67\frac{1}{2}$, ওপর--নীচে যোগফলগুলোর যোগফল : $67\frac{1}{2}$

(2) 111, 123, 783, 1065; কোনটিই নয়; 1065, কোনটিই নয়, 783, 1065 (3) 1 টাকা 75 পয়সা (4) 1 কি. গ্রা, (5) 11টি
(5) টাকা প্রতি 5 পয়সা, 5 টাকা, 750 টাকা (7) $14\frac{1}{12}$ সেকেণ্ড
(8) 35 মিনিট (9) 731 টাকা 50 পয়সা (10) 9841 জন
(11) 2·14 গ্রাম।

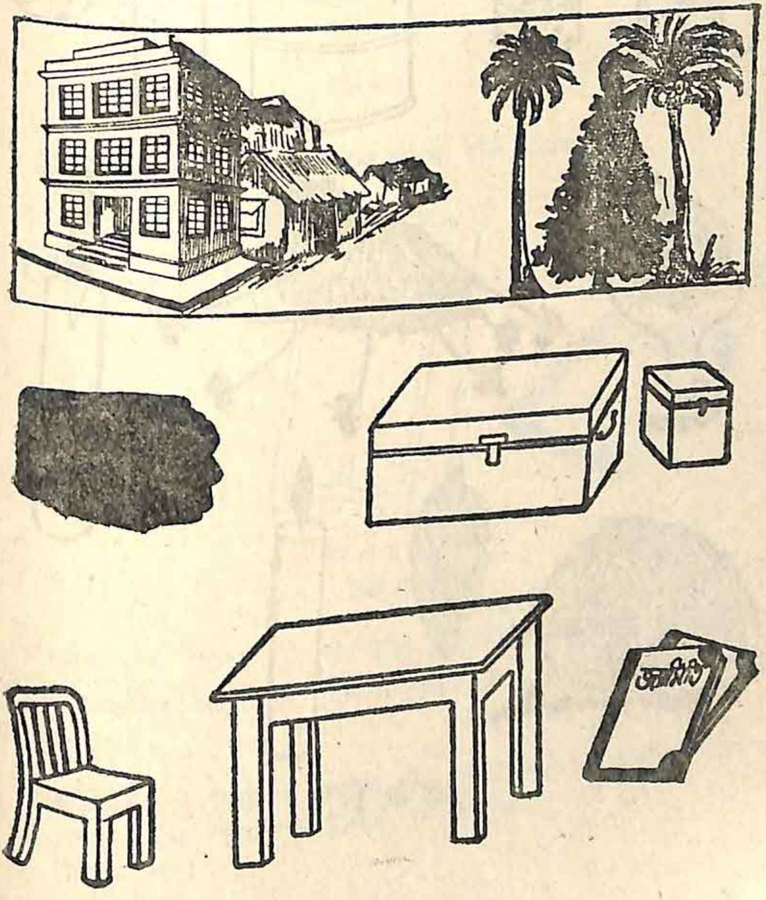
জ্যামিতি

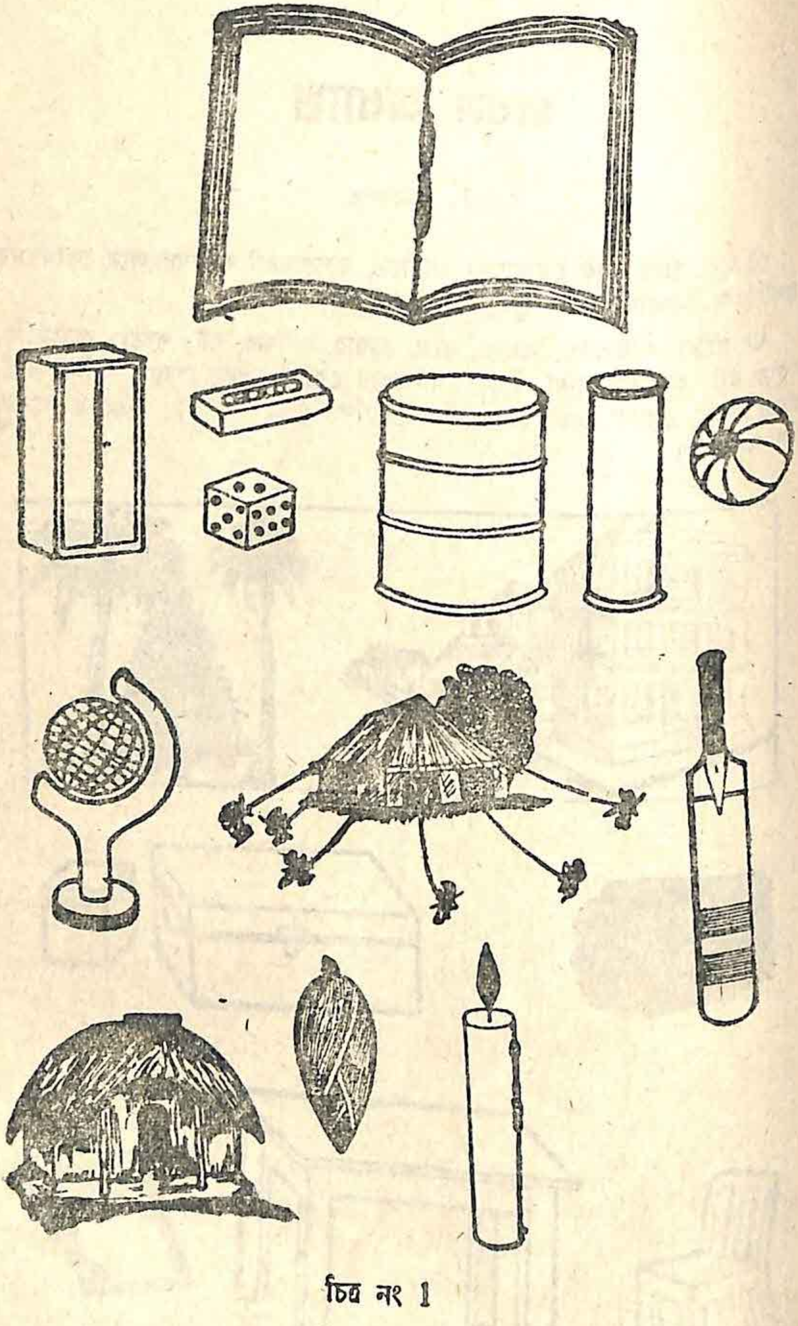
প্রথম অধ্যায়

1. ঘনবস্তু

তোমরা প্রতিদিনই তোমাদের বাড়ীতে, রাস্তাঘাটে বা বিদ্যালয়ে তোমাদের শ্রেণীকক্ষে নিম্নলিখিত বস্তুগুলো দেখতে পাও।

ঘর-বাড়ী, গাছপালা, কয়লা, বাক্স, চেয়ার, টেবিল, বই, খাতা, আলমারি, আস্ত ইট, লুডোর ছক্কা, ড্রাম, গোলাকার কৌটো, বল, গ্লোব, তাঁবু, ব্যাট, খড়ের চালা, গোটা মোচা, মোমবাতি ইত্যাদি (চিত্র নং 1)। এদের আমরা বলি **ঘনবস্তু**।

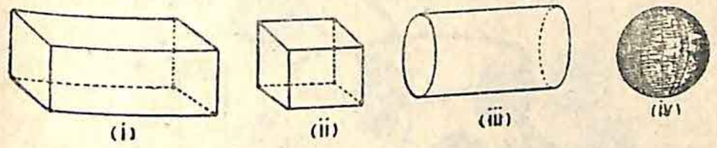




চিত্র নং 1

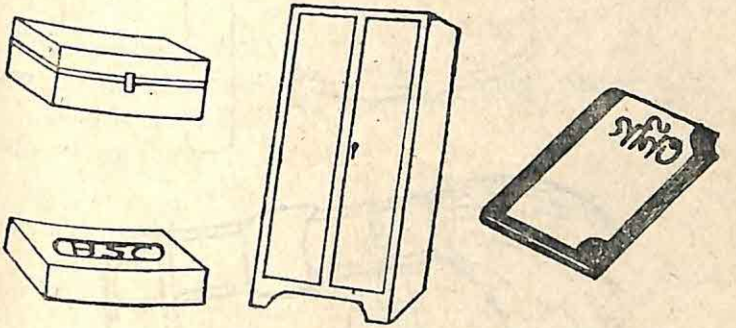
তোমরা অনেকগুলো ঘনবস্তুর ছবি দেখলে। এরা ভিন্ন ভিন্ন আকৃতির হয়। এখন অমরা কয়েকটি বিশেষ আকৃতির ঘনবস্তু সম্বন্ধে আলোচনা করব।

কোনও একদিনে যেসব ঘনবস্তু দেখেছ তার একটা তালিকা তৈরী কর। তোমাদের তালিকায় দেখ তো নীচের আকৃতিবিশিষ্ট কোন বস্তু আছে কিনা?



চিত্র নং 2

চিত্র নং 2(i) আকৃতির বস্তুকে আমরা বলি আয়তঘন।

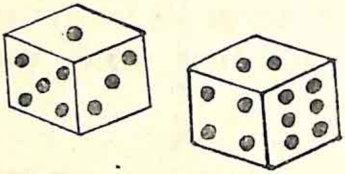


চিত্র নং 3

চিত্র নং 3

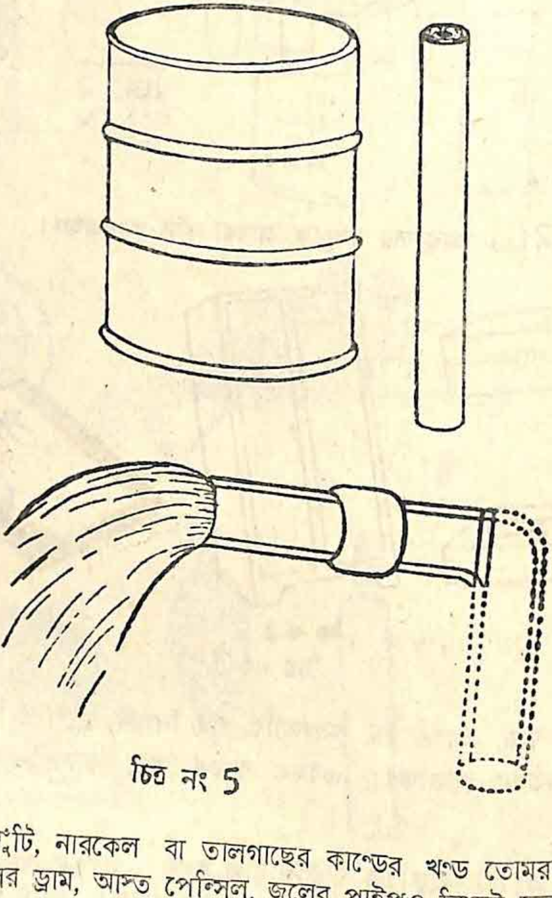
তোমরা বাক্স, আস্ত ইট, আলমারি, বই নিশ্চয় দেখেছ (চিত্র নং 3)। এগুলো আয়তঘন আকৃতির। এরকম আরও কিছু আয়তঘনাকৃতির বস্তুর নাম লেখ।

চিত্র নং 2(ii) আকৃতির বস্তুকে বলি ঘনক। এরকম আকৃতির অন্ততঃ একটি বস্তুর সঙ্গে তোমাদের নিশ্চয় পরিচয় আছে। সেটি হ'ল লুডোর ছক্কা (চিত্র নং 4)।



চিত্র নং 4

চিত্র নং 2(iii) আকৃতির বস্তুকে আমরা বলি চোঙ বা বেলন।



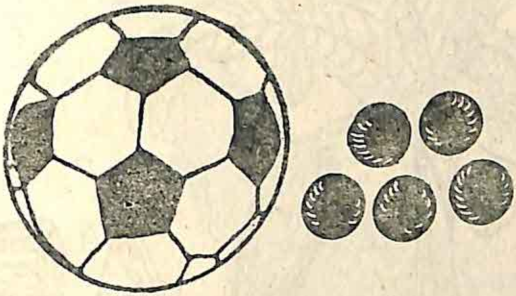
চিত্র নং 5

বাঁশের খুঁটি, নারকেল বা তালগাছের কাণ্ডের খণ্ড তোমরা অনেকেই দেখেছ। জলের ড্রাম, আস্ত পেন্সিল, জলের পাইপও নিশ্চই তোমরা দেখেছ (চিত্র নং 5)। এগুলো সবই চোঙ বা বেলনাকৃতির।

এরকম আকৃতির আরও কিছু ঘনবস্তুর নাম তোমরা নিশ্চয় করতে পারবে।

চিত্র নং 2(iv) আকৃতিকে বলি **গোলক।**

নীচের ছবিটি দেখে তোমাদের খুবই পরিচিত মনে হচ্ছে, তাই না? বলের কথা বা মার্বেলের কথা মনে হতে পারে (চিত্র নং 6); এ সবই গোলকাকৃতির।



চিত্র নং 6

এ ছাড়া আরও কয়েকটি আকৃতির বস্তুর সংগে আমাদের পরিচয় আছে। হয়তো সেগুলো সবসময়ে দেখতে পাই না।

একটি বেলনাকার পেন্সিল কাটলে কাটা অংশটা (চিত্র নং 7) কিরকম আকৃতির হয়?



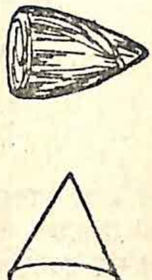
চিত্র নং 7

সেরকম আকৃতির আরও বস্তু কি দেখেছ?

একটি কলার মোচার অংশ কেটে রাখলে আগের অংশটাও ঐ আকৃতির হয় না কি (চিত্র নং ৪) ? এরকম আকৃতির বস্তুকে বলি শঙ্কু [চিত্র নং ৪(i)]।

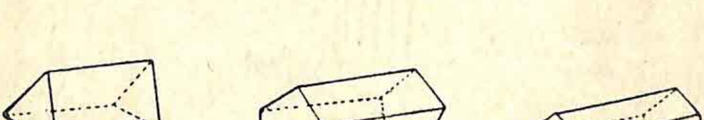


চিত্র নং ৪



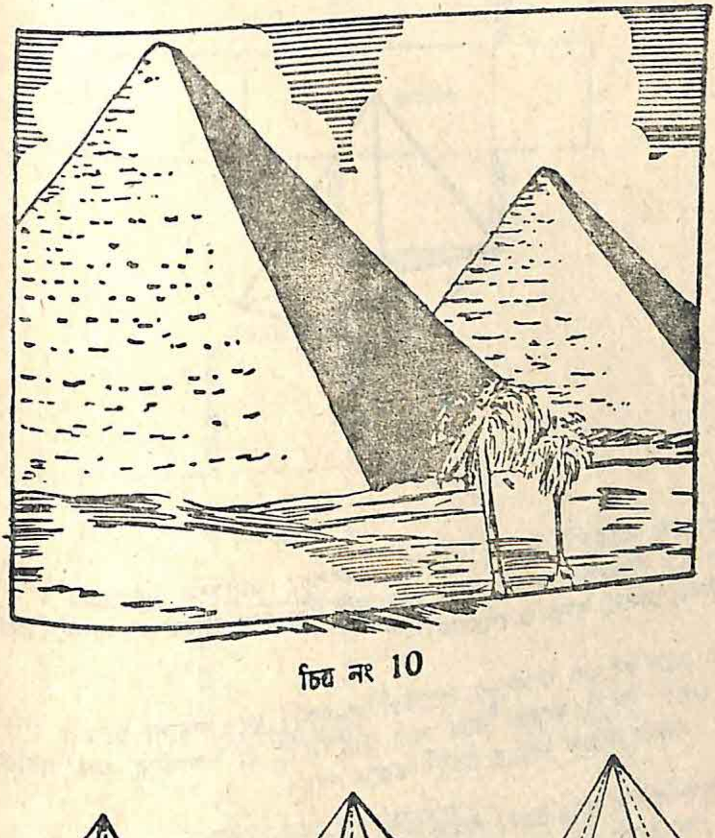
৪ (i)

ছয়কোণ বিশিষ্ট পেন্সিল তোমরা কেউ কেউ দেখে থাকবে। ঐ রকম আকৃতির কিছু কিছু কাঁচ বা প্লাস্টিকের খেলনাও দেখে থাকতে পার। এই আকৃতির বস্তুকে বলি প্রিজম (চিত্র নং 9)। মনে রেখ, **আয়তঘন** বা **ঘনক প্রিজমেরই বিশেষ ধরণ**।

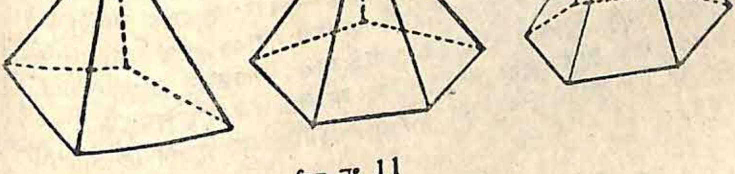


চিত্র নং 9

মিশরের পিরামিডের নাম নিশ্চয়ই তোমরা শুনেছ। ছবিও বোধহয় দেখে থাকবে (চিত্র নং 10)।



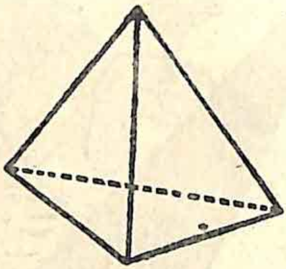
চিত্র নং 10



চিত্র নং 11

এই আকৃতির বস্তুর নাম পিরামিড (চিত্র নং 11)। চিত্র নং 12-এর

ছবিতে যে পিরামিড দেখতে পাচ্ছ ঐ রকম আকৃতিবিশিষ্ট পিরামিডকে বলি চতুস্তলক।



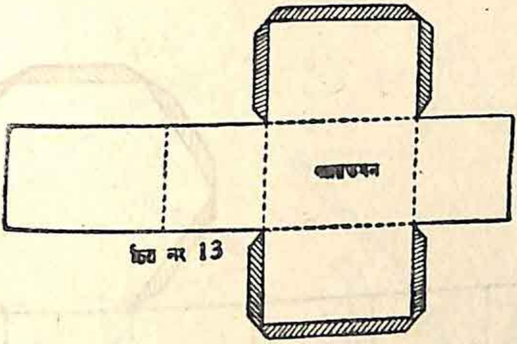
চিত্র নং 12

তাহলে কয়েকটি বিশেষ ধরণের ঘনবস্তুর আকৃতির কি রকম হবে ও তাদের নাম তোমরা জানলে। আকৃতিগুলোর নাম হ'ল **আয়তঘন, ঘনক, প্রিজম, পিরামিড, বেলন, শঙ্কু ও গোলক।**

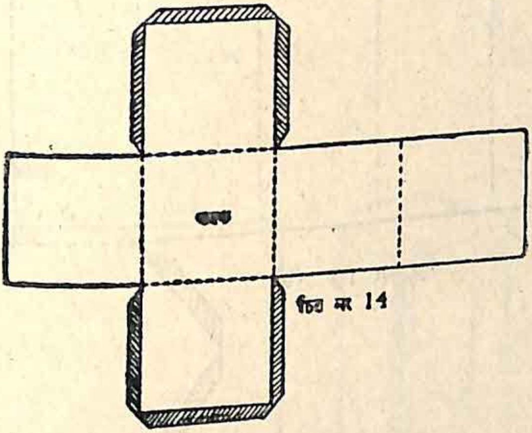
এ সাত রকমের ঘনবস্তুর প্রত্যেকটির একটি করে নমুনা তোমরা সংগ্রহ করে রাখ। তৈরী করেও নিতে পার কাঠ, মাটি বা 'প্লাস্টার অফ প্যারিস' দিয়ে। মোটা কাগজ দিয়েও তৈরী করতে পার।

মোটা কাগজ দিয়ে তৈরী করার জন্য 165 থেকে 167 পৃষ্ঠার ছবিগুলোর মতো এক একটা নক্সা এঁকে নাও বা আঁকিয়ে নাও। তারপর বাইরের দাগ বরাবর কেটে নাও। এবার ফুটকি নির্দেশিত দাগ বরাবর ভাঁজ কর। বাড়ানো অংশগুলোতে আঠা লাগিয়ে ধারগুলো এঁটে দাও। এভাবে প্রথম নক্সা (চিত্র নং 13) থেকে তৈরী হবে আয়তঘনের মডেল। অনুরূপভাবে দ্বিতীয় (চিত্র নং 14), তৃতীয় (চিত্র নং 15) ইত্যাদি নক্সাগুলো থেকে মডেল তৈরী কর।

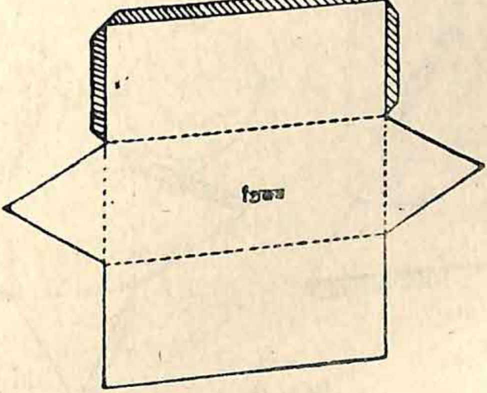
চিত্র নং 14 ; চিত্র নং 15 (i), (ii) ; চিত্র নং 16 (i)—(iv) ; চিত্র নং 17-এর নক্সা থেকে যথাক্রমে তৈরী হবে **ঘনক, প্রিজম, পিরামিড ও চোঙ।**



চিত্র নং 13

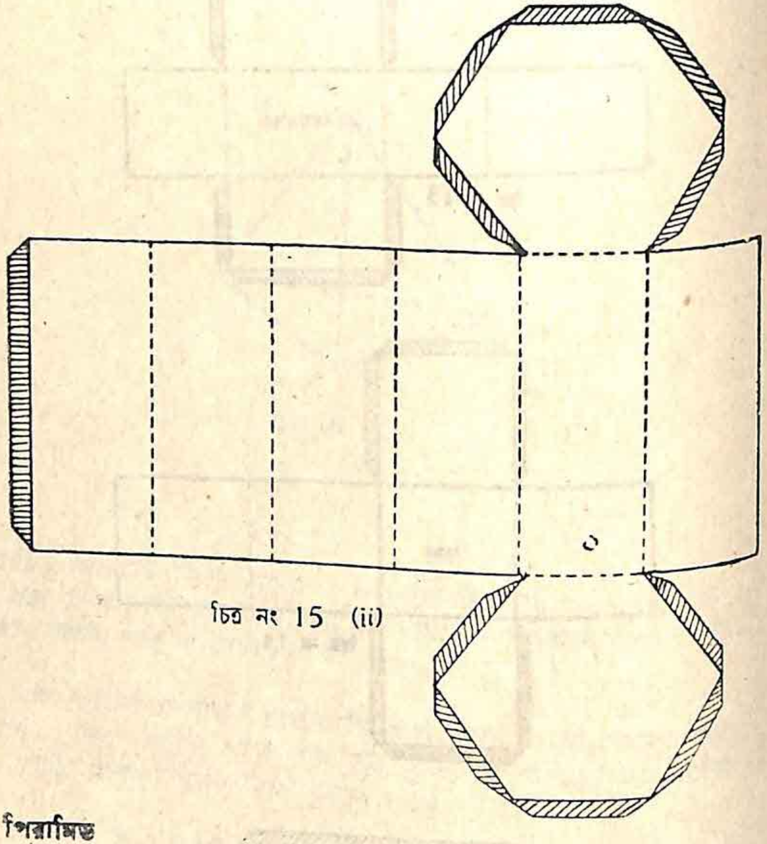


চিত্র নং 14



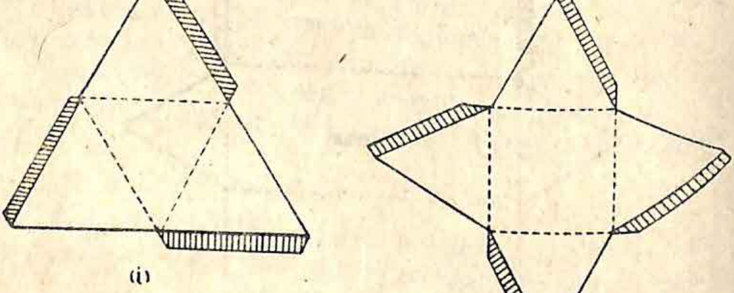
চিত্র নং 15 (i)

প্রিজম



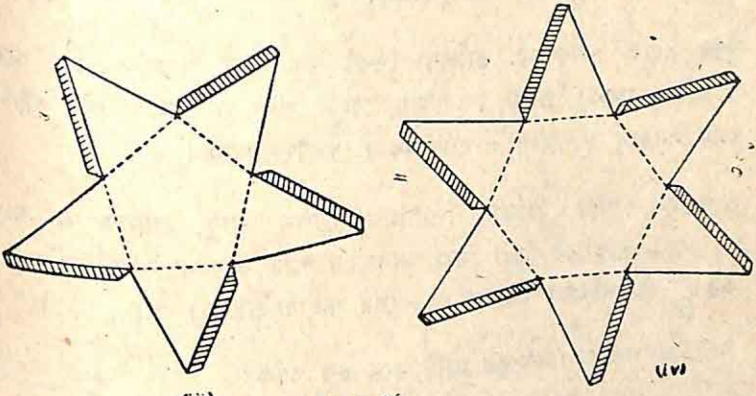
চিত্র নং 15 (ii)

পিরামিড



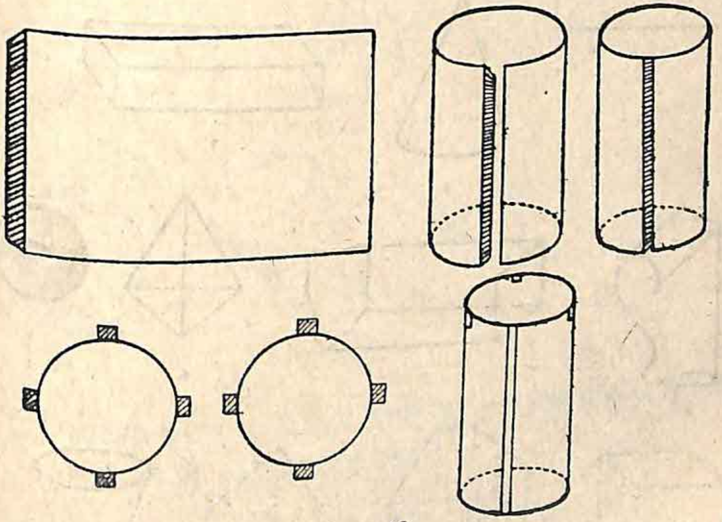
চিত্র নং 16

পিরামিড



চিত্র নং 16

বেলন বা চোঙ



চিত্র নং 17

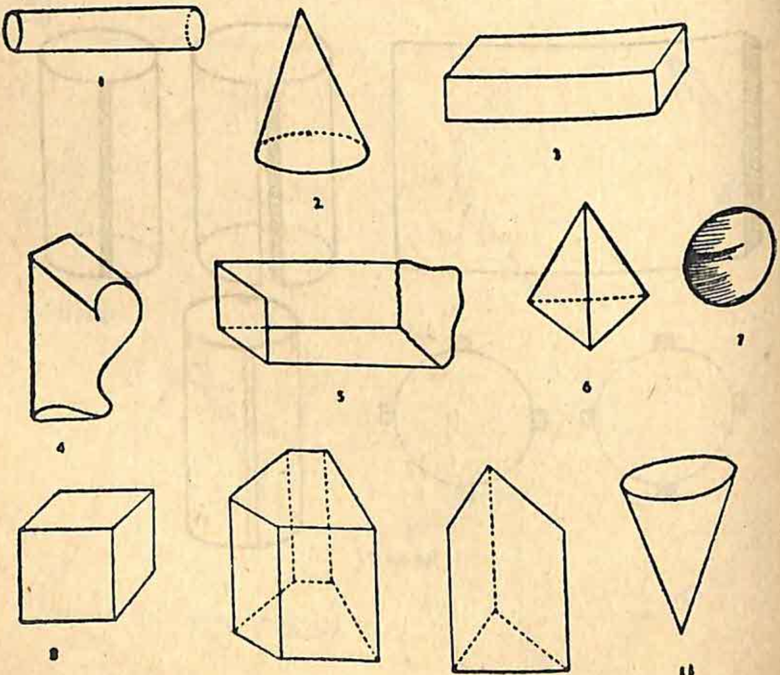
অনুশীলনী—1

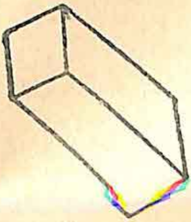
1. তুমি একটি ঘনবস্তুর তালিকা তৈরী কর যাতে থাকবে একটি করে আয়তঘন, ঘনক, প্রিজম, পিরামিড, বেলন, শঙ্কু ও গোলক এবং পাঁচটি এমন ঘনবস্তু যেগুলো ওপরের কোন শ্রেণীভুক্তই নয়।

2. আয়তঘন, ঘনক, প্রিজম, পিরামিড, বেলন, শঙ্কু, গোলক ও অন্য যে কোন আকৃতির ভিন্ন ভিন্ন আকারের দুটি করে মাটির মডেল তৈরী কর। (প্রয়োজনমত শিক্ষক মহাশয়ের সাহায্য নেবে।)

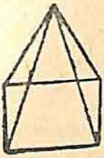
3. উপরোক্ত সাতটি ঘনবস্তুর দুটি করে ছক আঁক।

4. নীচের কতকগুলো ছবি দেওয়া আছে। প্রত্যেকটির একটি করে নম্বর দেওয়া আছে।





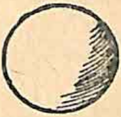
12



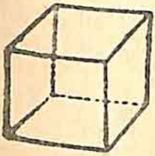
13



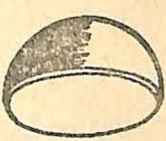
14



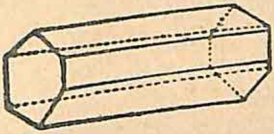
15



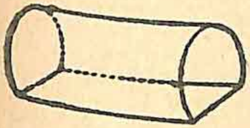
16



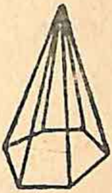
17



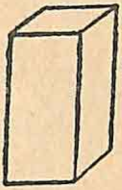
18



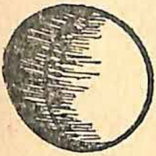
19



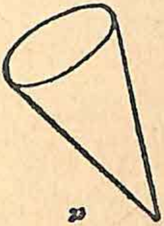
20



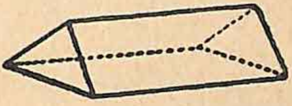
21



22



23



24

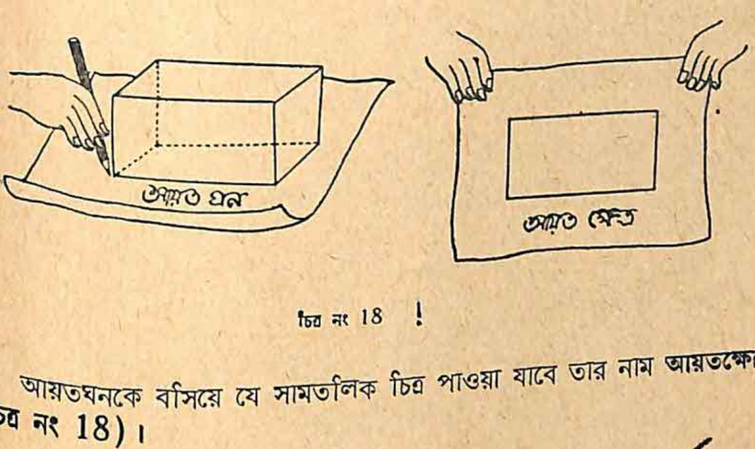
(i) তোমার খাতায় ছবিগুলোর নম্বর লিখে প্রতিটি ছবি যে আকৃতির তার নাম ঐ নম্বরের পাশে লেখ।

(ii) ঐ ছবিগুলো থেকে পরের পৃষ্ঠার ছকটি পূর্ণ কর।

বস্তুর আকৃতি	চিত্রের নম্বর
আয়তঘন	
ঘনক	
প্রিজম	
পিরামিড	
বেলন	
শঙ্কু	
গোলক	

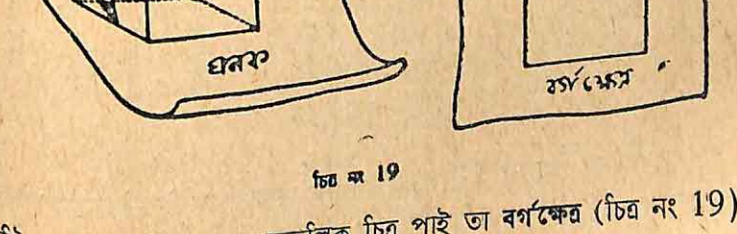
2. সামতলিক চিত্র

তোমরা বিভিন্ন আকৃতির ঘনবস্তু দেখেছ ; নিজেরা তৈরীও করেছ। ঐ সব ঘনবস্তুর পিঠগুলোর এক একটি এক এক ধরণের। টেবিলে বিছানো কাগজের ওপর রাখলে কোনটি কাগজের সঙ্গে মিলে যাবে ; যেমন আয়তঘনের যেকোন পিঠ, বেলনের নীচের বা ওপরের পিঠ, প্রিজম বা পিরামিডের যেকোন পিঠ। কিন্তু বেলনের পাশের অংশ বা গোলকের পিঠ ঐ বিছানো কাগজের সঙ্গে মিলে যাবে না। যে পিঠগুলো কাগজের সঙ্গে মিলে যাচ্ছে তাদের কাগজের ওপর রেখে তার ধার বরাবর যদি পেন্সিল দিয়ে দাগ দিয়ে যাও তাহলে বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিভিন্ন চিত্র পাবে। ঐ চিত্রগুলোকে আমরা বলি **সামতলিক চিত্র।**



চিত্র নং 18

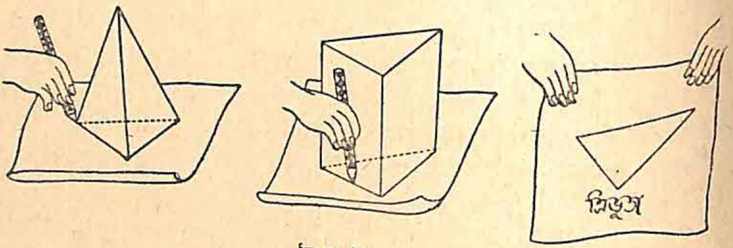
আয়তঘনকে বসিয়ে যে সামতলিক চিত্র পাওয়া যাবে তার নাম **আয়তক্ষেত্র** (চিত্র নং 18)।



চিত্র নং 19

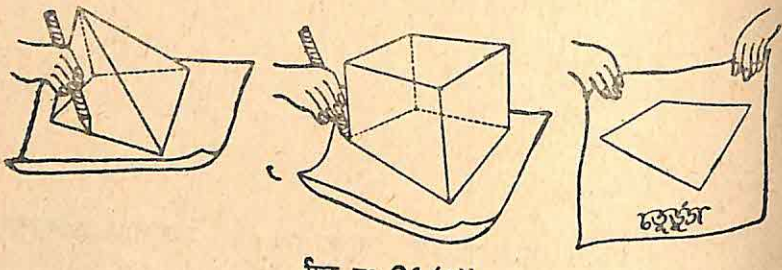
একটি ঘনককে বসিয়ে যে সামতলিক চিত্র পাই তা **বর্গক্ষেত্র** (চিত্র নং 19)।

পিরামিড বা প্রিজমের নীচের পিঠ বসিয়ে যে সামতলিক চিত্রগুলো পাওয়া যায় তারা হ'ল **বহুভুজ**। তার কোনটি ত্রিভুজ, কোনটি চতুর্ভুজ, কোনটি বা পঞ্চভুজ ইত্যাদি। যেমন চিত্র নং 20-তে আকৃতির ঘনবস্তু দুটির নীচের

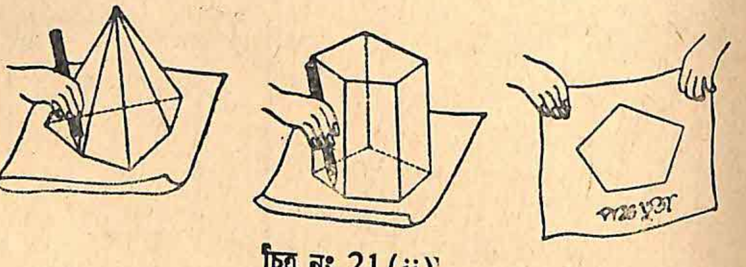


চিত্র নং 20

পিঠ কাগজে আঁকলে যে চিত্রটি পাওয়া গেল তার নাম ত্রিভুজ।

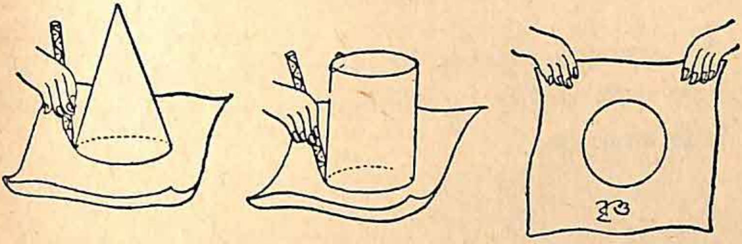


চিত্র নং 21 (i)



চিত্র নং 21 (ii)

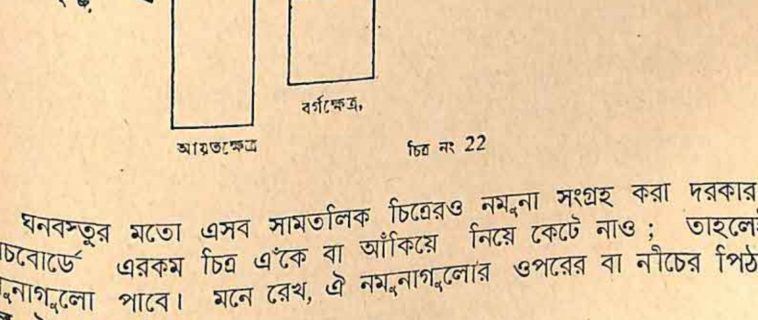
অনুরূপভাবে চিত্র নং 21 (i)-এ পাওয়া সামতলিক চিত্রটির নাম **চতুর্ভুজ** এবং চিত্র নং 21 (ii) এর চিত্রটির নাম **পঞ্চভুজ**।



চিত্র নং 21 (iii)

একটি শঙ্কু বা বেলনের নীচের পিঠ কাগজের ওপর বসিয়ে যে সামতলিক চিত্র পাব তার নাম **বৃত্ত** [চিত্র নং 21 (iii)]।

এ ছাড়াও কয়েকটি বিশেষ ধরণের চতুর্ভুজের সঙ্গে তোমাদের পরিচয় থাকা দরকার। সেগুলোর পরিচয় তোমরা নীচের ছবি (চিত্র নং 22) থেকেই পাবে।

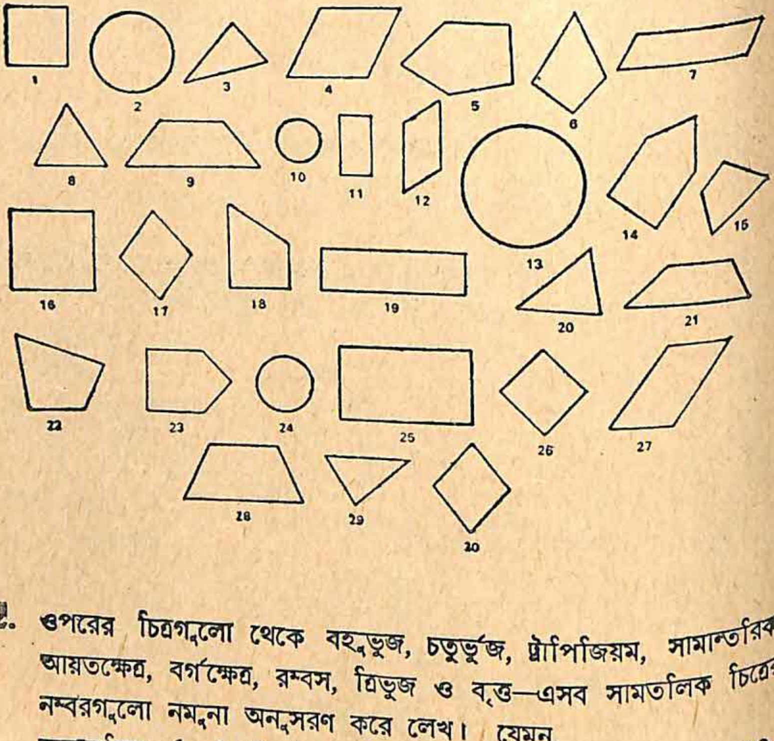


চিত্র নং 22

ঘনবস্তুর মতো এসব সামতলিক চিত্রেরও নমুনা সংগ্রহ করা দরকার। পিচবোর্ডে এরকম চিত্র এঁকে বা আঁকিয়ে নিয়ে কেটে নাও ; তাহলেই নমুনাগুলো পাবে। মনে রেখ, ঐ নমুনাগুলোর ওপরের বা নীচের পিঠই হ'ল ঐসব আকৃতির।

অনুশীলনী—2

1. নীচে কতকগুলো সামতলিক চিত্র দেওয়া আছে। যে যে নম্বরের চিত্রগুলো একই আকৃতির সে নম্বরগুলো পর পর লিখে ঐ আকৃতির চিত্রের নামও লেখ।

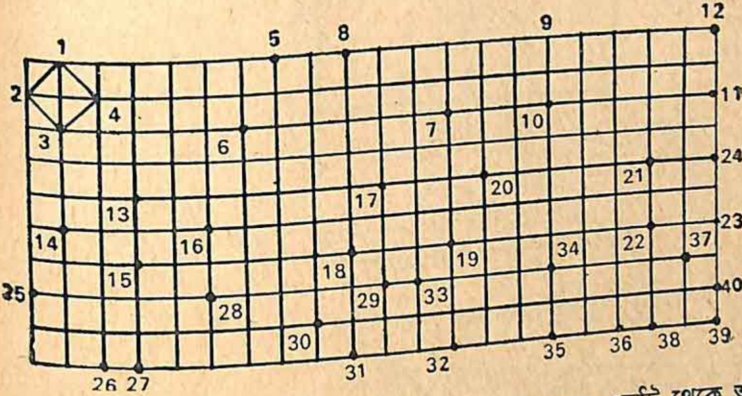


2. ওপরের চিত্রগুলো থেকে বহুভুজ, চতুর্ভুজ, ট্রাপিজিয়ম, সামান্তরিক, আয়তক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র, রম্বস, ত্রিভুজ ও বৃত্ত—এসব সামতলিক চিত্রের নম্বরগুলো নমুনা অনুসরণ করে লেখ। যেমন,
সামন্তরিক—1, 4, 7, 11, 12, 16, 17, 19, 25, 26, 27, 30।

3. তোমরা তো কতকগুলো নমুনা তৈরী করে নিয়েছ। তোমার বেঞ্চিতে তোমার যে সব বন্ধু বসেছে তাদের নমুনাগুলোর সঙ্গে তোমার নমুনাগুলো মিশিয়ে নাও। মেশানোর আগে নমুনাগুলোতে তোমাদের নাম লিখে রাখ যাতে পরে আলাদা করে নিতে পার। এবার আবার নমুনাগুলো তোমাদের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে নিয়ে বিভিন্ন আকৃতির

নমুনাগুলো আলাদা কর। দেখ তো কে সবচেয়ে আগে আলাদা করতে পার ?

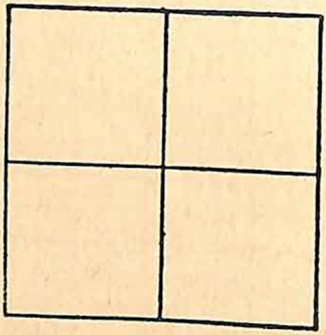
4.



নীচের নির্দেশমত ওপরের ছকে দেওয়া সংখ্যাগুলোর একটি থেকে আর একটি পর্যন্ত পর পর দাগ দিয়ে যে চিত্র পাওয়া যায় তার নাম পাশে লিখে রাখ। একটি নমুনা করে দেওয়া হ'ল, বাকীগুলো তোমরা কর।

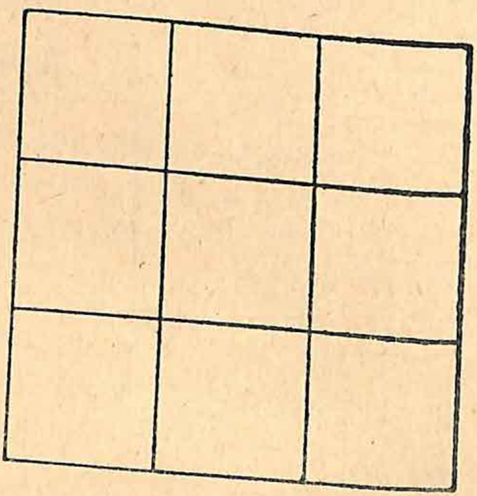
কিভাবে সংখ্যাগুলোর একটি থেকে আর একটি পর্যন্ত দাগ দেবে তার নিয়ম	চিত্রটির নাম
(i) 1—2—3—4—1	বর্গক্ষেত্র
(ii) 5—6—7—8—5	
(iii) 9—10—11—12—9	
(iv) 13—14—15—16—13	
(v) 17—18—19—20—17	
(vi) 21—22—23—24—21	
(vii) 25—26—27—28—25	
(viii) 29—30—31—32—33—29	
(ix) 34—35—36—34	
(x) 37—38—39—40—37	

চ(i).



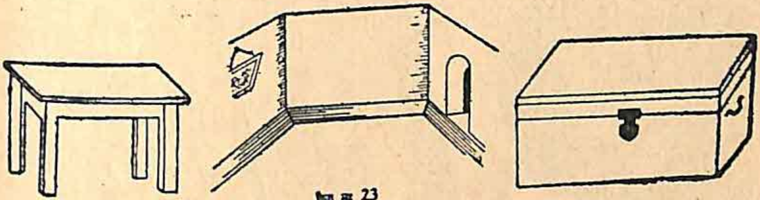
এই চিত্রটিতে কতগুলো বর্গক্ষেত্র আছে?

চ(ii).



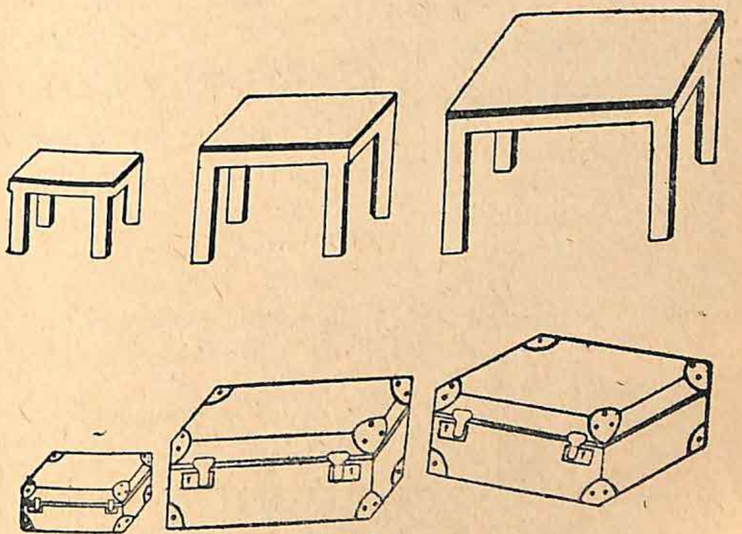
এই চিত্রটিতে কতগুলো বর্গক্ষেত্র আছে?

3. তল



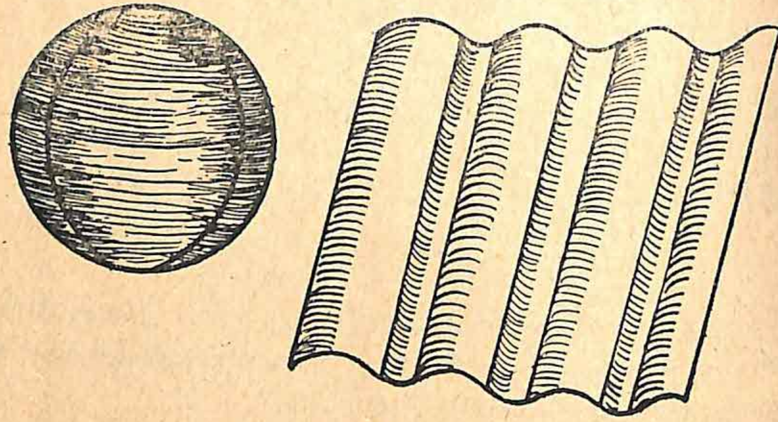
চিত্র নং 23

সামতলিক আকৃতি সম্বন্ধে তোমাদের ধারণা হয়েছে। টেবিলের উপরিভাগ, ঘরের মেঝে, দেওয়াল, বাক্সের বাইরের বা ভেতরের পিঠ—এগুলো সবই **কোন না কোন সামতলিক আকৃতির** (চিত্র নং 23)।



চিত্র নং 24

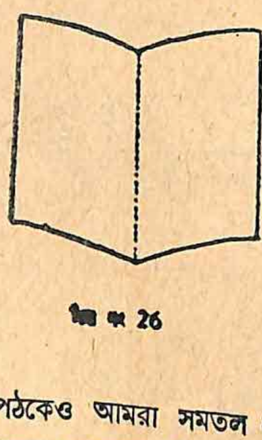
টেবিল বা বাক্স দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে আরও বাড়ানো যায় (চিত্র নং 24)। তোমার খাতার কাগজটিও কিন্তু আরও অনেক বড় করা যেত। এই বাড়ানোর বা বড় করার কোন শেষ নেই। যত খুশি বাড়ানো যায়। জেনে রাখ, **এরকম** বাড়ানোর পর যে চিত্রটি পাওয়া যায় তা **সমতল**। আগে যে সব সামতলিক চিত্র পেয়েছ বা টেবিল ইত্যাদির উপরিভাগ কোন না কোন সমতলের **অংশ**।



চিত্র নং 25

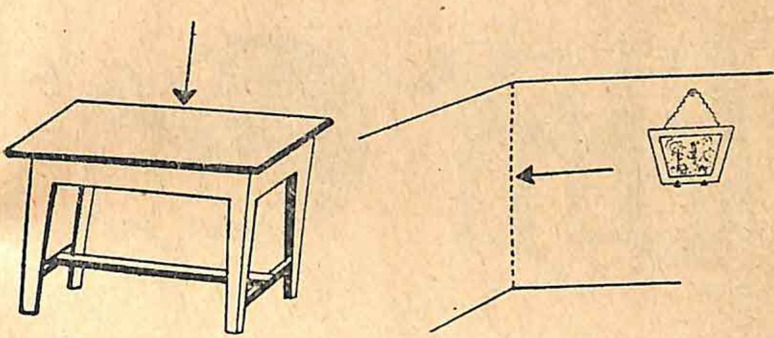
একটি বলের উপরিভাগ বা একটি টিনের উপরিভাগ (চিত্র নং 25) কিন্তু সমতল নয়। এগুলো বক্রতল বা বক্রতলের অংশ।

4. সরলরেখা



চিত্র নং 26

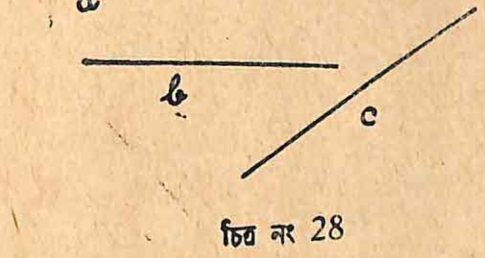
কাগজের যে কোন পিঠকেও আমরা সমতল বা তার অংশ মনে করতে পারি। এরূপ একটি কাগজকে সাবধানে ভাঁজ কর। ভাঁজের যে দাগটি পড়ল (চিত্র নং 26), সেটিকে একটি সরলরেখা বলে ধরে নেওয়া যায়।



চিত্র নং 27

একটি টেবিলের ধার, যেখানে দুটি দেওয়াল মিলেছে—এ সবই সরল রেখা বোঝায় (চিত্র নং 27)। প্রকৃতপক্ষে, এগুলো সরলরেখার অংশ। কাগজের ভাঁজের দাগ, টেবিলের ধার বা দুটি দেওয়াল যেখানে মিশেছে সে ধার দুদিকে যত খুশি বাড়ানো যায়। এ কথাটি মনে রাখলেই হবে যে তখনই ঐ ধারগুলো সরলরেখা বোঝায়। প্রকৃতপক্ষে, সরলরেখা দুদিকে যতদূর খুশি বিস্তৃত।

একটি কাগজের ওপর একটি রুলার বসিয়ে যদি ধার বরাবর পেন্সিল দিয়ে দাগ টেনে যাও তাহলে একটি সরলরেখার অংশ (বা সরলরেখা) আঁকা হবে। পেন্সিলের সীস যত পার ছুঁচালো করে দাগটা দাও। দাগটা যত সরু হবে ততই সরলরেখা আঁকা ভাল হবে। তোমাদের যেমন এক একজনের এক একটি নাম আছে, সরলরেখাগুলোরও একটি থেকে আর একটি আলাদা করার জন্য নাম দেওয়া দরকার। আমরা ইংরাজী বর্ণমালার ছোট হরফ a, b, c . . . . ইত্যাদি



চিত্র নং 28

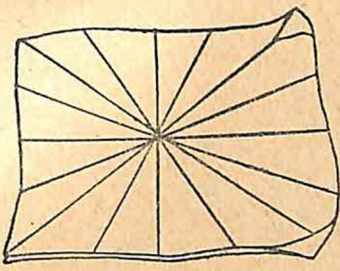
দিয়ে সরলরেখা বোঝাই। ওপরের ছবিতে (চিত্র নং 28) দেখ a, b, c তিনটি সরলরেখা।

অনেকগুলো বিন্দুর একটি থেকে আর একটিকে পৃথক করার জন্য বিন্দুগুলোরও নাম দেওয়া দরকার। বিন্দুগুলোর নাম আমরা ইংরাজী বর্ণমালার বড় হরফ A, B, C, D বা বাংলা বর্ণমালার হরফ ক, খ, গ, ঘ, ইত্যাদি দিয়ে দিই (চিত্র নং 33)।

অনুশীলনী—3

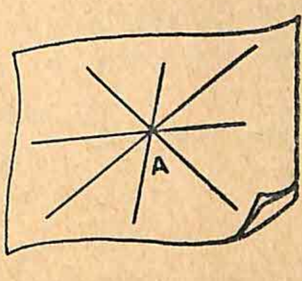
1. তোমার শ্রেণীকক্ষ থেকে এমন চারটি করে উদাহরণ দাও যা বিন্দু, সরলরেখা ও সমতল বোঝায়।
2. বক্ররেখা ও বক্রতলের চারটি করে উদাহরণ দাও।
3. তোমার কাছে যে সব ঘনবস্তু ও সামতলিক চিত্রের নমুনা আছে, তা থেকে বিন্দু, সরলরেখা, বক্ররেখা, সমতল ও বক্রতলের নমুনা দেখাও।
4. তোমার খাতায় তিনটি সরলরেখা ও তিনটি বিন্দু আঁক। তাদের নাম দাও।

6. বিন্দু ও সরলরেখার মধ্যে সম্পর্ক



চিত্র নং 34

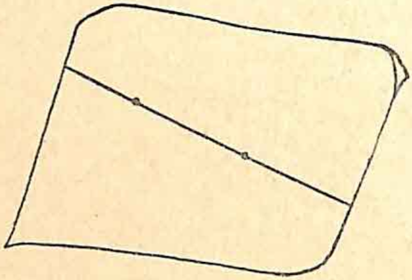
কাগজে একটি বিন্দু নাও। এবার কাগজটিকে এমনভাবে ভাঁজ কর যে ভাঁজটি যেন ঐ বিন্দু দিয়ে যায়। ভাঁজের দাগটি কি একটি সরলরেখা নয়? এরকম বার বার আলাদা আলাদা ভাঁজ কর। প্রত্যেকবারেই একটি করে আলাদা সরলরেখা পাচ্ছো, ঠিক তো? কতবার ভাঁজ করতে পারছো? যতবার খুশি —তাই নয় কি? এ থেকে কি বুঝলে? **একটি বিন্দু দিয়ে যত খুশি সরলরেখা আঁকা যায়** (চিত্র নং 34)।



চিত্র নং 35

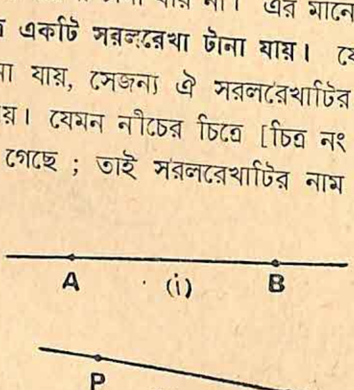
তোমার খাতার পাতায় একটি বিন্দু A নাও। একটি রুলার A বিন্দুটি ঘেঁষে বসাও। তারপর পেন্সিল দিয়ে দাগ টেনে দাও। দাগটি যেন ঐ বিন্দুর ওপর দিয়ে যায়। রুলারটি বিভিন্ন অবস্থায় ঐ বিন্দু ঘেঁষে বসিয়ে দাগ টান।

তাহলে দেখবে একটি বিন্দু দিয়ে যত খুশি সরলরেখা আঁকা যায়। (চিত্র নং 35)।



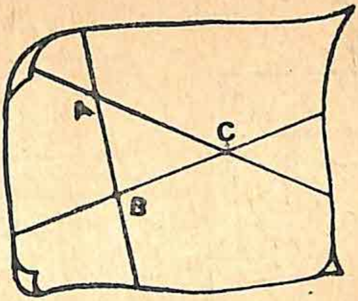
চিত্র নং 36

এবার কাগজের ওপর দুটি বিন্দু নাও। কাগজটিকে এমনভাবে ভাঁজ কর যেন ভাঁজের ওপর দুটি বিন্দুই থাকে (চিত্র নং 36)। ঐ দুটি বিন্দু দিয়ে যায় এরকম ভাঁজ আর একবার করবার চেষ্টা কর তো? দেখবে এই ভাঁজটি আগের ভাঁজের সাথে মিলে গেছে। খাতার পাতায় দুটি বিন্দু নিয়ে রুলার দিয়ে একটি দাগ দাও যেন দাগটি ঐ দুটি বিন্দু দিয়ে যায়। আবার চেষ্টা করলে দেখবে এবারের দাগটি আগের দাগের সঙ্গে মিলে যাচ্ছে। দুটি বিন্দু দিয়ে একটির বেশী সরলরেখা টানা যায় না। এর মানে হ'ল, **দুটি বিন্দু দিয়ে একটি এবং কেবলমাত্র একটি সরলরেখা টানা যায়।** যেহেতু দুটি বিন্দু দিয়ে একটি সরলরেখা টানা যায়, সেজন্য ঐ সরলরেখাটির নাম ঐ বিন্দু দুটির নাম দিয়েই দেওয়া যায়। যেমন নীচের চিত্রে [চিত্র নং 37(i)] সরলরেখাটি A, B বিন্দু দিয়ে গেছে ; তাই সরলরেখাটির নাম হ'ল AB। সেরকম



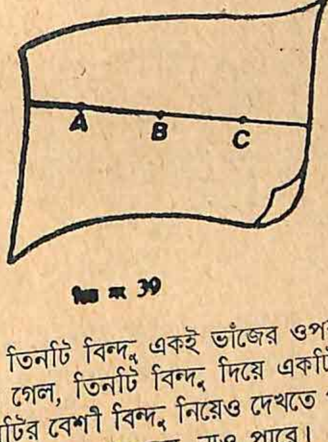
চিত্র নং 37

চিত্র নং 37 (ii)-এ সরলরেখাটির নাম PQ। সরলরেখা যে উভয়দিকে যতদূর খুশি বাড়ানো যায়, সে কথাটি বোঝাবার জন্য দাগটি ঐ বিন্দু দুটিতে শেষ না করে দুদিকেই আরও কিছুটা বাড়িয়ে দেবে।



চিত্র নং 38

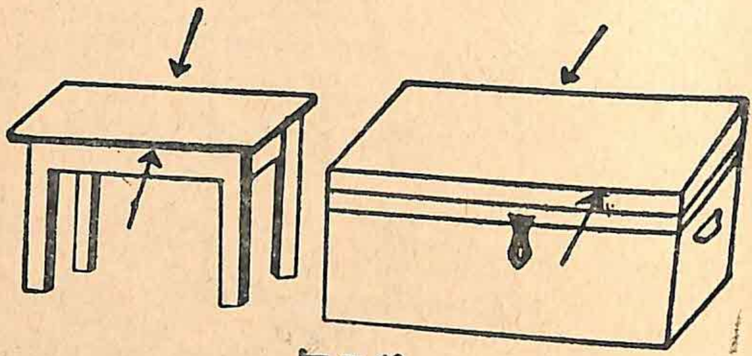
একটি কাগজের ওপরে 38 নং চিত্রের মতো করে A, B, C তিনটি বিন্দু নাও। চেষ্টা করে দেখ তো এমনভাবে কাগজটি ভাঁজ করতে পার কিনা যাতে তিনটি বিন্দুই ঐ ভাঁজের ওপরে থাকে, কিছুতেই পারবে না। A, B, দিয়ে গেলে C দিয়ে যাবে না ; A, C দিয়ে গেলে B দিয়ে যাবে না ; অনুরূপভাবে B, C দিয়ে গেলে A দিয়ে যাবে না। কিন্তু বিন্দু তিনটি যদি 39 নং চিত্রের



চিত্র নং 39

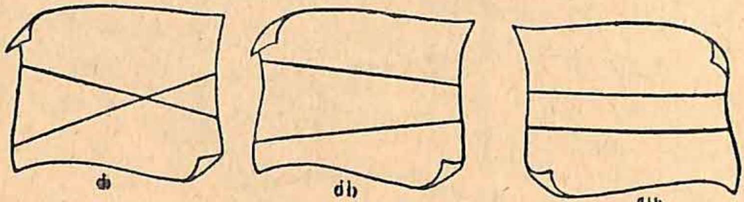
মতো থাকে তাহলে ঐ তিনটি বিন্দু একই ভাঁজের ওপর থাকে—এরকম একটি ভাঁজ করা যাবে। দেখা গেল, তিনটি বিন্দু দিয়ে একটি সরলরেখা টানা যেতে পারে, নাও পারে। তিনটির বেশী বিন্দু নিয়েও দেখতে পাবে যে ঐ বিন্দুগুলো দিয়ে একটি সরলরেখা টানা যেতে পারে, নাও পারে। কাজেই আমরা দেখতে পাচ্ছি, **তিনটি বা তার বেশী বিন্দু এক সরলরেখায় থাকতে পারে, নাও পারে।**

যখন তিন বা ততোধিক বিন্দু একই সরলরেখায় থাকে, তখন তাদের আমরা বলি **সমরেখ বিন্দু** (চিত্র নং 39)।



চিত্র নং 40

দেখ, একটি টেবিলের বা বাক্সের ওপরের পাশাপাশি দুটি ধার একটি বিন্দুতে মিলিত হয়েছে কিন্তু দুটি বিপরীত ধার মিলেছে কি? না, মেলেনি। ঐ ধার দুটি যদি বাড়িয়ে দেওয়া হ'ত তাহলে কি মিলত বলে মনে হচ্ছে? না, তা-ও মিলত না। কাগজ ভাঁজ করে বা খাতার পাতায় সরলরেখা টেনে দেখতে পার কোন কোন ক্ষেত্রে মিলছে, আবার কোন কোন ক্ষেত্রে মিলছে না।

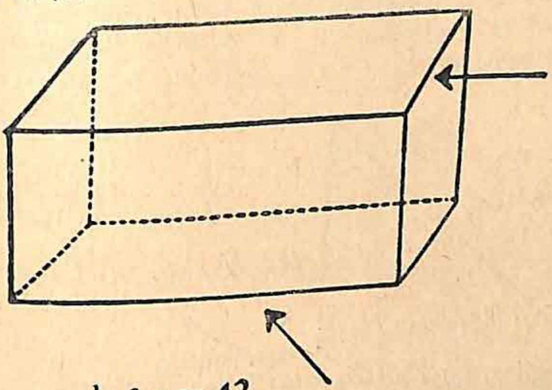


(ক) (খ) (গ)

চিত্র নং 41

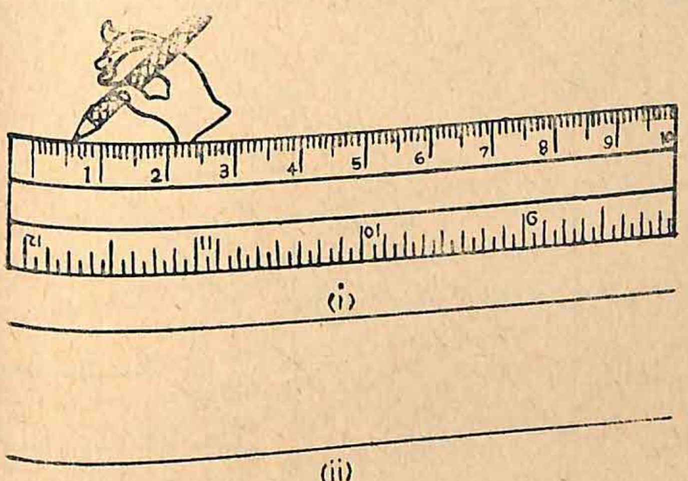
মনে রেখ, তুমি যে সরলরেখাগুলো এঁকেছ সেগুলো প্রকৃতপক্ষে সরলরেখার অংশ। 41 নং চিত্রের প্রথমটিতে দেখ, সরলরেখা দুটি একটি বিন্দুতে মিলেছে, দ্বিতীয়টিতে না মিললেও বাড়িয়ে দিলেই মিলবে, কিন্তু তৃতীয়টিতে বাড়িয়ে দিলেও মিলবে না। তাহলে দেখা যাচ্ছে এক সমতলে অবস্থিত দুটি সরলরেখা পরস্পরকে ছেদ করতে পারে, নাও পারে। ছেদ করলে একটি বিন্দুতে করবে। **যখন একই সমতলে অবস্থিত দুটি সরলরেখা পরস্পরকে ছেদ করে**

তখন ঐ **সরলরেখা দুটিকে বলা হবে পরস্পর সমান্তরাল।** মেঝের দুই পরীত ধার বা একই দেওয়ালের এক পিঠের দুই বিপরীত ধার সমান্তরাল লরেখার উদাহরণ।



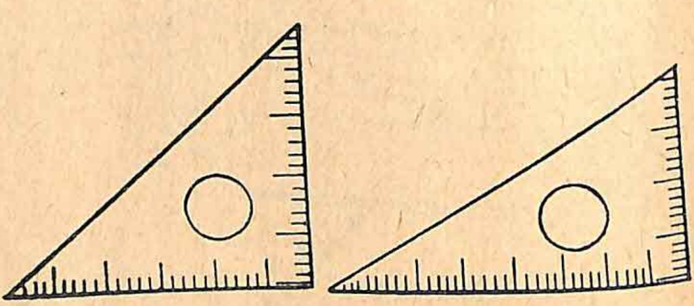
চিত্র নং 42

লক্ষ্য কর, একটি আয়তঘনের ওপরের চওড়ার দিকের ধার ও নীচের লম্বার কের ধার দুটি কিন্তু মিলছে না (চিত্র নং 42)। বাড়ালেও মিলবে না। হলেও কিন্তু এরা সমান্তরাল নয়। কারণ এরা এক সমতলে অবস্থিত য়। কাজেই **সমান্তরাল সরলরেখা** বলতে আমরা তাদেরই বুঝব যারা একই **মতলে অবস্থিত হয়ে পরস্পরকে ছেদ করবে না।**



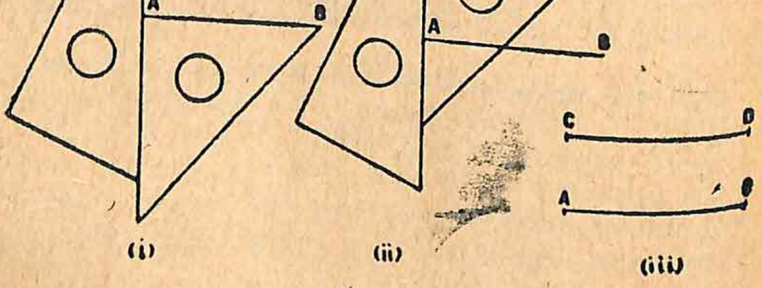
চিত্র নং 43

একটি রুলারের দু'ধার বরাবর দুটি দাগ টান [চিত্র নং 43(i)] দাগ দুটি বাড়িয়ে দিলেও মিলবে কি [চিত্র নং 43(ii)] ? মিলবে না তো তাহলে ঐ দুটি সরলরেখা সমান্তরাল। দেখা যাচ্ছে, রুলারের দু'ধার বরাব দুটি দাগ টেনে আমরা দুটি সমান্তরাল সরলরেখা পেতে পারি। সমান্তরা সরলরেখা আঁকার জন্য আমরা দুটি যন্ত্রের সাহায্য নিতে পারি যাদের ব **ত্রীকোণী বা সেট-স্কোয়ার।**



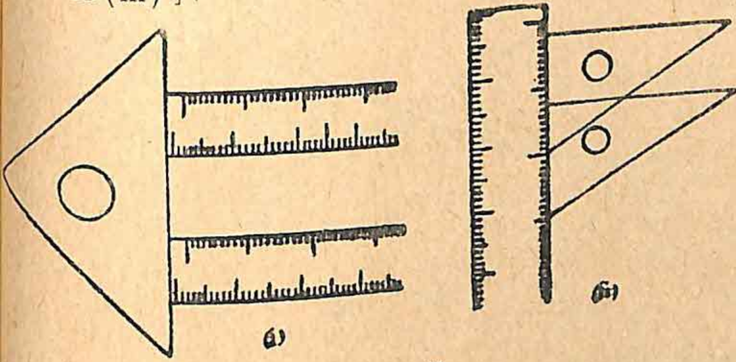
চিত্র নং 44

ওপরের চিত্রে (চিত্র নং 44) দুটি ত্রিকোণী দেখানো হয়েছে। তোমাদে জ্যামিতিক যন্ত্রের বাক্সে এ রকম দুটি ত্রিকোণী আছে। সে দুটি বার কর নাও। লক্ষ্য কর, প্রত্যেকটি ত্রিকোণীরই দুটি ধার এমন যেন একটির ওপ আর একটি সোজাভাবে দাঁড়িয়ে আছে। এ ধার দুটির যেকোন একটিকে সোজা ধার বলব।



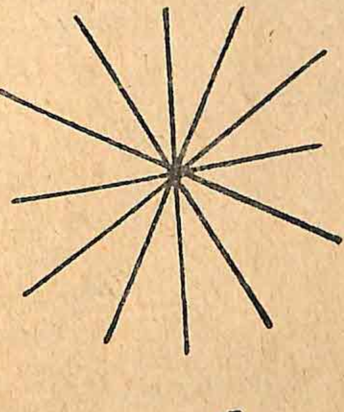
চিত্র নং 45

এবার চিত্র নং 45(i)-এর মতো করে একটি ত্রিকোণীর একধার ঘেঁষে
একটি ত্রিকোণীর একটি সোজা ধার বসাও। ত্রিকোণী দুটিকে ঐ অবস্থায়
হাত চেপে দিয়ে ধরে ডানদিকেরটির ওপরের ধার (AB) বরাবর দাগ
। এবার বাঁদিকেরটি না সরিয়ে ডানদিকেরটি ওপরে ওঠাও বা নীচে
ও যেন ধার দুটি আগের মতোই একটির সংগে আর একটি লেগে থাকে।
নং 45(ii)-এ দেখ ওপরে ওঠানো হয়েছে। আবার ডানদিকেরটির
রের ধার বরাবর অনুরূপভাবে CD দাগ টান। এবার ত্রিকোণী দুটি
য়ে নাও। দুটি সরলরেখা AB ও CD পাওয়া গেল। এরা **সমান্তরাল**
ত্র নং 45(iii)]।



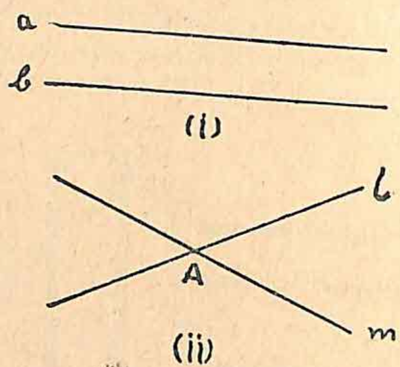
চিত্র নং 46

নং 46(i) বা 46(ii)-এর মতো বসিয়ে একটি ত্রিকোণী ও একটি
ারের সাহায্যেও সমান্তরাল রেখা আঁকতে পার।
তোমরা আগেই দেখেছ **একটি বিন্দু যতখুশি সরলরেখা টানা যেতে**
র (চিত্র নং 47)।



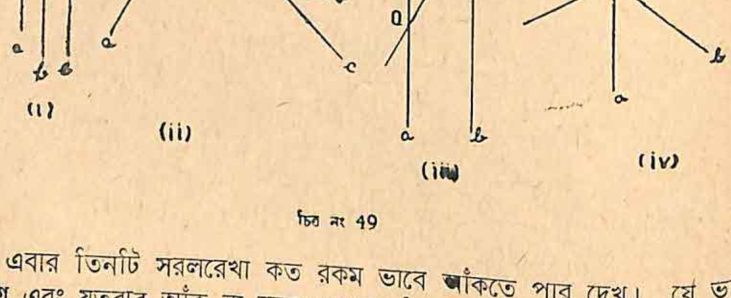
চিত্র নং 47

এবার বল তো, তুমি যদি অনেকগুলো সরলরেখা টান তার সবগুলো কি একটি বিন্দু দিয়ে যাবে? দেখা যাক যাবে কিনা? তোমরা জান একই সমতলে অবস্থিত দুটি সরলরেখা হয় সমান্তরাল হবে, না হয় পরস্পরকে একটি বিন্দুতে ছেদ করবে (চিত্র নং 48)।



চিত্র নং 48

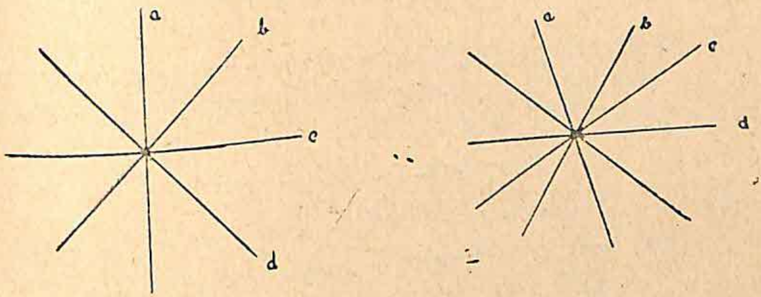
চিত্র নং 48(i)-এ a, b সরলরেখা দুটি সমান্তরাল, কিন্তু চিত্র নং 48(ii)-এ l, m সরলরেখা দুটি পরস্পরকে A বিন্দুতে ছেদ করেছে।



চিত্র নং 49

এবার তিনটি সরলরেখা কত রকম ভাবে আঁকতে পার দেখ। যে ভাবে খুশি এবং যতবার আঁক না কেন ওপরের চিত্রের কোনটা না কোনটার মতোই

হবে। চিত্র নং 49(i)-এ দেখ a, b, c সরলরেখা তিনটির কেউ কাউকে ছেদ করেনি। চিত্র নং 49(ii)-এ দেখ প্রত্যেককেই প্রত্যেককে ছেদ করেছে, কিন্তু প্রতি জোড়া সরলরেখা আলাদা আলাদা বিন্দুতে ছেদ করেছে। চিত্র নং 49(iii)-এ দেখ a, b সরলরেখা দুটি পরস্পরকে ছেদ করেনি, কিন্তু c সরলরেখা a সরলরেখাকে Q বিন্দুতে এবং b সরলরেখাকে P বিন্দুতে ছেদ করেছে। চিত্র নং 49(iv)-এ দেখ a, b, c তিনটি সরলরেখাই R বিন্দুতে ছেদ করেছে; এরকম তিনটি সরলরেখাকে **সমবিন্দু** বলা হয়। দেখা গেল তিনটি সরলরেখা সমবিন্দু হতেও পারে, নাও পারে।



(i) (ii)

চিত্র নং 50

চিত্র নং 50(i)-এ a, b, c, d চারটি সরলরেখা ও চিত্র নং 50(ii)-এ a, b, c, d, e পাঁচটি সরলরেখাই সমবিন্দু। অর্থাৎ আমরা বলতে পারি **তিন বা ততোধিক সরলরেখা সমবিন্দু হতে পারে, নাও হতে পারে।**

অনুশীলনী—4

1. A একটি বিন্দু নাও; A বিন্দু দিয়ে চারটি সরলরেখা টান। ঐ সরলরেখাগুলোর নাম দাও। ঐ সরলরেখাগুলোকে কি রকমভাবে অবস্থিত বলা যায়?
2. A, B, দুটি বিন্দু বসাও। A ও B বিন্দু যোগ করে একটি সরলরেখা আঁক। ঐ সরলরেখার নাম কি?

   ঐ সরলরেখাটির ওপর C বিন্দু নাও। A,B,C বিন্দু তিনটিকে কি রকম বিন্দু বলবে? D একটি বিন্দু নাও যা ঐ সরলরেখার ওপরে অবস্থিত নয়। AD, BD ও CD রেখা তিনটি আঁক।

3. AB একটি সরলরেখা আঁক। তার ওপর C, D, E তিনটি বিন্দু নাও। A, B, C, D, E বিন্দুগুলোকে কি বলা যায় ?

4. (i) ত্রিকোণীর সাহায্যে দুটি সরলরেখা আঁক যারা সমান্তরাল।
(ii) একটি ত্রিকোণী ও একটি রুলারের সাহায্যে দুটি সমান্তরাল সরলরেখা আঁক।

5. XY একটি সরলরেখা আঁক। তার বাইরে P একটি বিন্দু নাও। P বিন্দু দিয়ে এমন দুটি সরলরেখা আঁক যারা XY সরলরেখাকে ছেদ করে। ছেদবিন্দু দুটির নাম দাও। ঐ সরলরেখা দুটির নাম লেখ।

6. প্রতিটি অসম্পূর্ণ বিবৃতির নীচে বন্ধনীর ভেতরে যে শব্দ বা বাক্যাংশ-গুলো আছে তা থেকে সঠিক শব্দ বা বাকাংশটি বেছে নিয়ে তা দিয়ে শূণ্যস্থান পূর্ণ কর ঃ

(i) একটি বিন্দু দিয়ে——সরলরেখা টানা যায়।
(একটি, দুটি, যত খুশি)

(ii) একটি নির্দিষ্ট সরলরেখা টানার জন্য অন্ততঃ——প্রয়োজন।
(একটি বিন্দু, দুটি বিন্দু, তিনটি বিন্দু)

(iii) তিনটি বিন্দু দিয়ে একটি সরলরেখা গেলে ঐ বিন্দু তিনটিকে বলে——।
(সমতল, সমরেখ, সমবিন্দু)

(iv) একটি সমতলে অসমান্তরাল দুটি সরলরেখা পরস্পরকে ——ছেদ করে।
(একটি বিন্দুতে, দুটি বিন্দুতে, অনেকগুলো বিন্দুতে)

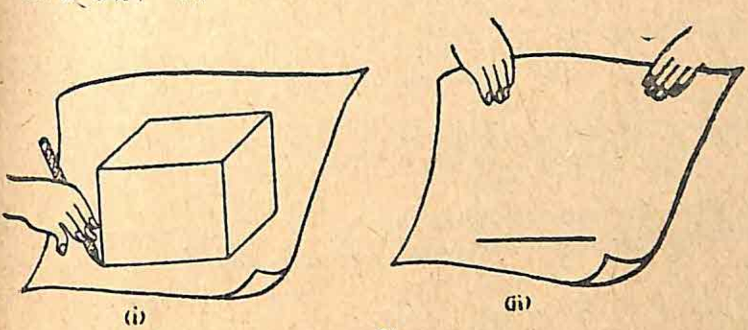
(v) একই সমতলে অবস্থিত দুটি সরলরেখা পরস্পরকে ছেদ না করলে তাদের বলি——।
(সমরেখ, সমবিন্দু, সমান্তরাল)

(vi) সমরেখ নয় এমন চারটি বিন্দু দিয়েই যাবে এরকম সরলরেখার সংখ্যা——।
(শূন্য, এক, চার)

(vii) সমরেখ চারটি বিন্দু দিয়েই যাবে এরকম সরলরেখার সংখ্যা ——।
(শূন্য, এক, চার)

7. রেখাংশ

একটি আয়তঘন নাও। তাকে কাগজের ওপর বসিয়ে এক ধার বরাবর এক প্রান্ত থেকে আর এক প্রান্ত পর্যন্ত দাগ দাও [চিত্র নং 51(i)]।

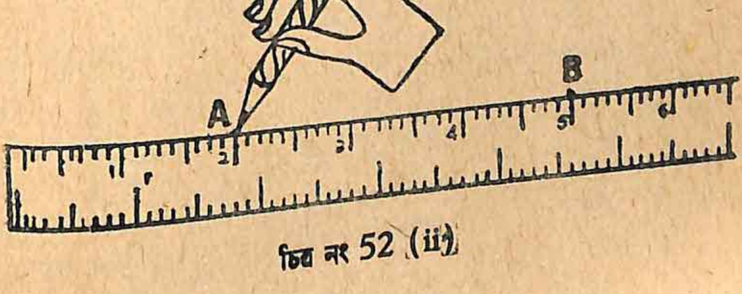


চিত্র নং 51

তোমাদের আগেই বলা হয়েছে এই চিত্রটি [চিত্র নং 51(ii)] একটি সরলরেখার অংশ। এই চিত্রকে আমরা বলি **রেখাংশ**। এর দুটি প্রান্তবিন্দু আছে।



চিত্র নং 52 (i)



চিত্র নং 52 (ii)

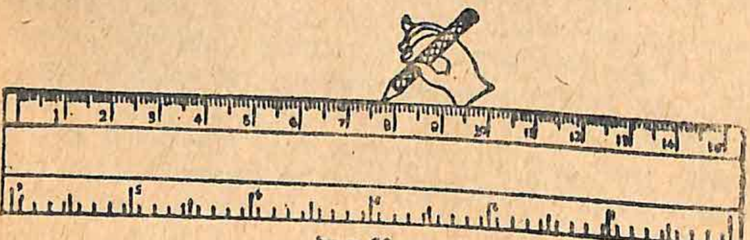
চিত্র নং 56-এ দেখ A প্রান্তবিন্দুটি শুরুতে যে দাগ আছে তার সঙ্গে মিলে আছে। B প্রান্তবিন্দুটি মিলেছে '3' সংখ্যার দাগের পরে আটটি দাগের মাথায়। অর্থাৎ AB রেখাংশের দৈর্ঘ্য হ'ল 3 সে. মি. 8 মি. মি. বা 3·8 সে. মি.। এমন হতে পারে যে দ্বিতীয় প্রান্তবিন্দুটি কোনও দাগের সঙ্গে না মিলে দুটি দাগের মাঝে কোথাও হতে পারে। সে ক্ষেত্রে যে দাগটি কাছাকাছি সেই দাগ পর্যন্তই মাপ ধরে নেব।



চিত্র নং 57

যেমন, চিত্র নং 57-এ PQ রেখাংশের P বিন্দু শুরুতে যে দাগ আছে তার সঙ্গে মিশে আছে। আর Q বিন্দু '5' সংখ্যার দাগের পরে পাঁচ ও ছয় দাগের মধ্যে পড়েছে। দেখা যাচ্ছে ঐ বিন্দুটি পাঁচ অপেক্ষা ছয় এর দাগের কাছাকাছি। সুতরাং PQ রেখাংশের দৈর্ঘ্য আমরা ধরব 5 সে. মি. 6 মি. মি. বা 5·6 সে. মি.।

নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের রেখাংশ আঁকতেও আমরা রুলারের সাহায্য নিয়ে থাকি। মনে কর, 7 সে. মি. 7 মি. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁকতে হবে। কাগজের ওপর রুলারটি বসিয়ে ঠিক সোজাসুজিভাবে দেখে নিয়ে পেন্সিলের সীসটি রুলারের শুরুতে যে দাগ আছে সে দাগ ঘেঁসে বসাও। এবার বাঁ হাত দিয়ে

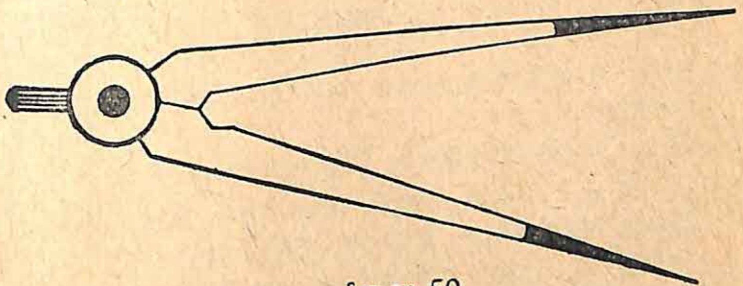


চিত্র নং 58

রুলারটি শক্ত করে চেপে ধরে '7' সংখ্যার দাগের পরে আরও সাত দাগ পর্যন্ত পেন্সিলটি টেনে নিয়ে যাও। যে রেখাংশটি আঁকা হ'ল তার দৈর্ঘ্য 7 সে. মি. 7 মি. মি. বা 7·7 সে. মি. (চিত্র নং 58)।

রেখাংশের দৈর্ঘ্য মাপার জন্য বা কোন একটি নির্দিষ্ট মাপের রেখাংশ

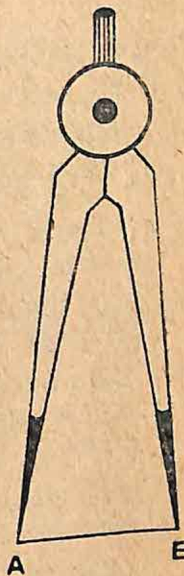
আঁকার জন্য স্কেল ছাড়াও আর একটি যন্ত্রের সাহায্য নিই যার নাম কাঁটা-কম্পাস বা ডিভাইডার। যন্ত্রটি দেখতে অনেকটা চিমটার মতো (চিত্র নং 59)। এর দুটি বাহু সমান দৈর্ঘ্যের।



চিত্র নং 59

বাহু দুটির এক প্রান্তে সমান দৈর্ঘ্যের দুটি কাঁটা আছে। অপর প্রান্তদুটি স্ক্রু দিয়ে এমনভাবে আটকানো আছে যে কাঁটাদুটির মধ্যে দূরত্ব ইচ্ছামতো বাড়ানো বা কমানো যায়।

AB একটি রেখাংশ। ঐ রেখাংশের দৈর্ঘ্য মাপার জন্য একটি কাঁটার অগ্রভাগ A বিন্দুতে ও অপর কাঁটার অগ্রভাগ B বিন্দুতে বসাও (চিত্র নং 60)। এবার কাঁটা-কম্পাসটি সাবধানে তুলে নাও যেন কাঁটাদুটির দূরত্ব ঠিক থাকে। একটি কাঁটার অগ্রভাগ রুলারের শুরুতে যে দাগ আছে তা ঘেঁষে বসিয়ে দেখ অপর কাঁটার অগ্রভাগ কোন্ দাগ ঘেঁষে বসেছে। এবার আগের মতো AB রেখাংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। আবার মনে কর, 5·7 সে. মি. দৈর্ঘের একটি রেখাংশ আঁকতে হবে। একটি কাঁটার অগ্রভাগকে স্কেলের প্রথম দাগ ও অপর কাঁটার অগ্রভাগকে '5·7 সে. মি.' দাগের ওপর রেখে কাঁটা-দুটির অগ্রভাগের দূরত্ব ঠিক করে নাও। এবার কাঁটাদুটির অগ্রভাগ কাগজের ওপর রেখে একটু চাপ দাও যেন ছোট দুটি ফুটো হয়। এখন রুলারের সাহায্যে একটি ফুটো থেকে আর একটি ফুটো পর্যন্ত দাগ টেনে দাও. তাহলেই 5·7 সে. মি. দৈর্ঘ্যের রেখাংশ আঁকা হ'ল।



চিত্র নং 60

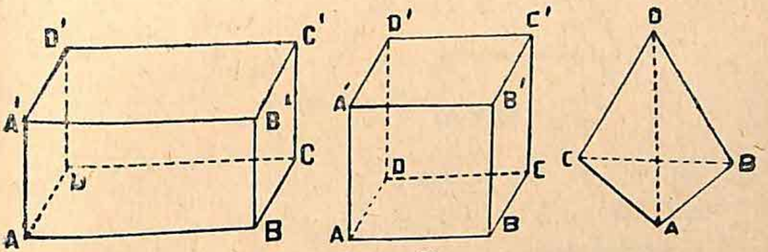
(সোজাসুজি স্কেলের সাহায্যে কোন রেখাংশের দৈর্ঘ্য না মেপে কাঁটা-কম্পাসের সাহায্যে আরও সঠিক মাপ পাওয়া যায়।)

অনুশীলনী—5

1. A ও B দুটি বিন্দু নাও। AB রেখাংশটি আঁক। তার দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।
2. P ও Q দুটি বিন্দু নাও। PQ সরলরেখাটি আঁক।
3. A, B ও C তিনটি অসমরেখ বিন্দু নাও। AB, BC ও CA রেখাংশ তিনটি আঁক। ঐ রেখাংশ তিনটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।
4. P, Q, R, S চারটি বিন্দু নাও যেন কোন তিনটি এক সরলরেখায় না থাকে। PQ, QR, RS, SP, PR ও QS রেখাংশগুলো আঁক। ঐ রেখাংশগুলোর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।
5. AB একটি রেখাংশ আঁক। A ও B-এর মধ্যে ঐ রেখাংশের ওপর একটি বিন্দু C নাও। AB. AC, CD রেখাংশগুলোর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।
6. AB একটি রেখাংশ নাও। AB রেখাংশকে D পর্যন্ত বাড়াও।
7. PQ একটি রেখাংশ নাও। PQ রেখাংশকে S পর্যন্ত বাড়াও।
8. রুলারের সাহায্যে নিম্নলিখিত দৈর্ঘ্যের রেখাংশগুলো আঁকঃ
4 সে. মি., 6 সে. মি., 9 সে. মি., 2 সে. মি., 4·5 সে. মি., 5·5 সে. মি., 7 সে. মি., 5 মি. মি., 8 সে. মি., 2 মি. মি., 9·1 সে. মি., 2·7 সে. মি., 1·9 সে. মি., 4 সে. মি., 3 মি. মি., 10·4 সে. মি., 3 সে. মি., 3 সে. মি., 8 মি. মি., 6·7 সে. মি., 12 মি. মি., 24 মি. মি.।
9. দশটি বিভিন্ন মাপের রেখাংশ এঁকে তাদের দৈর্ঘ্য রুলারের সাহায্যে নির্ণয় কর।
10. কাঁটা-কম্পাস ব্যবহার করে নিম্নলিখিত দৈর্ঘ্যের রেখাংশগুলো আঁকঃ
9·1 সে. মি., 8 সে. মি., 2·9 সে. মি., 7 সে. মি. 3 মি. ,মি. 45 মি. মি., 70 মি. মি.।
11. আটটি রেখাংশ এঁকে কাঁটা-কম্পাস ও রুলারের সাহায্যে তাদের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।
12. 12 সে. মি. একটি রেখাংশ আঁক। রুলারের সাহায্যে রেখাংশটিকে সমান 4 ভাগে ভাগ কর। কাঁটা-কম্পাস দিয়ে পরীক্ষা করে দেখ তো অংশগুলো সমান হ'ল কি না?

8. আয়তঘন, ঘনক ও চতুস্তলকের শীর্ষবিন্দু, ধার বা প্রান্তরেখা ও তলের সংখ্যা গণনা।

তোমরা পিচবোর্ড বা কাগজের সাহায্যে আয়তঘন, ঘনক ও চতুস্তলক তৈরী করেছ। এবার ঐ ঘনবস্তুগুলোর প্রত্যেকটির ভিন্ন ভিন্ন মাপের তিনটি করে মডেল তৈরী কর (চিত্র নং 61)।



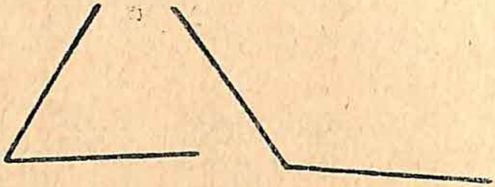
চিত্র নং 61

এই ঘনবস্তুগুলোর পিঠগুলো এক একটি তল। দুটি তল যে রেখাংশে মিলেছে তাকে বলি **ধার, প্রান্তবিন্দু** বা **প্রান্তিকী**। একাধিক প্রান্তরেখা যে বিন্দুতে মিলেছে তাকে বলা হয় **শীর্ষবিন্দু**। প্রতিটি ঘনবস্তুর তলের সংখ্যা, প্রান্তরেখার সংখ্যা ও শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা গুণে তোমরা খাতায় নীচের ছক অনুসারে লিখে রাখ।

ঘনবস্তুর আকৃতি	তলের সংখ্যা	প্রান্তরেখার সংখ্যা	শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা

এবার প্রতিটি ঘনবস্তুর ক্ষেত্রে শীর্ষবিন্দুর সংখ্যার সঙ্গে তলের সংখ্যা যোগ কর। যোগফল থেকে প্রান্তরেখার সংখ্যা বিয়োগ করে দেখ তো কত হয়?

9. কোণ



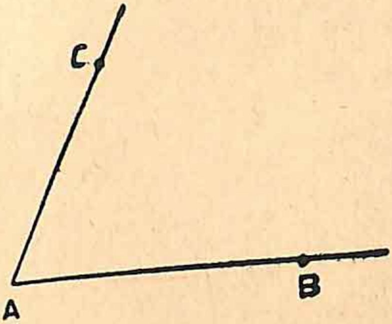
চিত্র নং 62

ওপরের চিত্রগুলোতে দেখ যে, প্রত্যেকটি ক্ষেত্রে দুটি রেখাংশ একটি করে বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। এভাবে যে চিত্রগুলো পাওয়া গেল, সেগুলোকে আমরা কোণ বলি। (এখানে রেখাংশ বলতে আমরা সেই রেখাংশগুলোকেই বুঝি যাদের একটি মাত্র প্রান্তবিন্দু আছে।) যে বিন্দুতে রেখাংশ দুটি মিলিত হয়েছে তাকে বলি কোণের **শীর্ষবিন্দু** এবং রেখাংশ দুটিকে বলা হয় কোণের **বাহু**।



চিত্র নং 62(i)

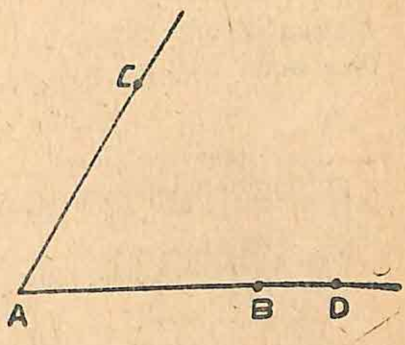
একটি সুতোর এক প্রান্ত স্থির রেখে ও সুতোটিকে টান টান রেখে ঘোরাও বা একটি সরু সোজা তারের একটি প্রান্ত স্থির রেখেও ঘোরাতে পার [চিত্র নং 62(i)]। এভাবে ঘোরালে ওপরের চিত্রগুলোর মতো চিত্র পাবে।



চিত্র নং 63

চিত্র নং 63-তে দেখ AB ও AC রেখাংশ দুটি A বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। এক্ষেত্রে A শীর্ষবিন্দু এবং AB ও AC কোণটির বাহু। এ কোণটিকে আমরা বলি বা লিখি কোণ BAC বা কোণ CBA। 'কোণ' কথাটির বদলে '∠'এই চিহ্ন ব্যবহার করে আমরা কোণটিকে ∠ BAC বা ∠ CAB লিখি।

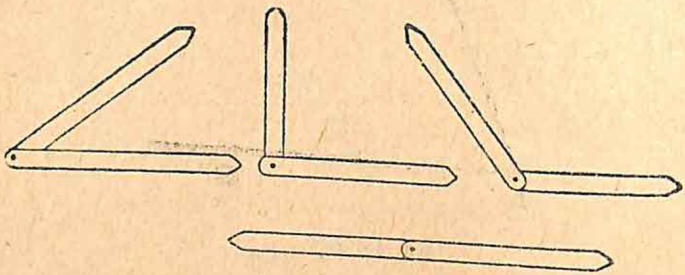
পাশের চিত্রে (চিত্র নং 64) ∠BAC বা ∠DAC বলতে একই কোণ বুঝায়।



চিত্র নং 64

দুটি কাঠির বা শক্ত সরু পিচবোর্ডের টুকরোর দুটি প্রান্ত একটি স্ক্রু

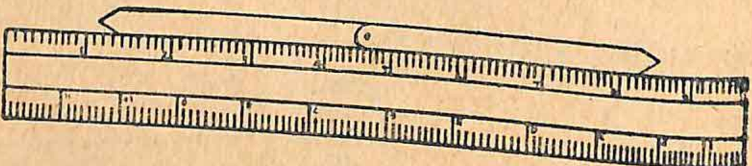
বা পেরেক দিয়ে এমনভাবে আটকে নাও যেন কাঠিদুটি বা পিচবোর্ডের টুকরো দুটি ঘোরানো যেতে পারে।



চিত্র নং 65

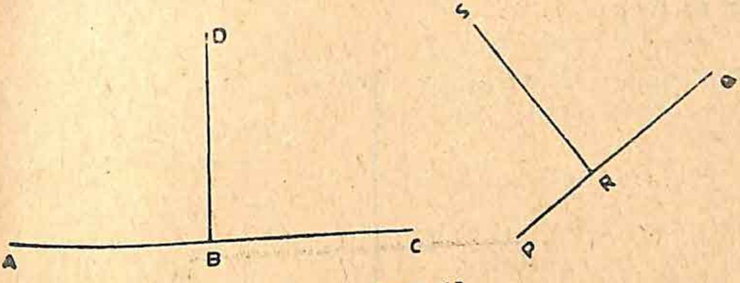
এবার একটি কাঠি বা পিচবোর্ডের একটি টুকরোকে রেখে আর একটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরাতে থাকলে দেখবে তাদের মধ্যে ফাঁক বেড়ে যাচ্ছে (চিত্র নং 65)। ফাঁক বেড়ে যাওয়ার অর্থ হ'ল কোণের মাপ বড় হচ্ছে।

এবার ঐ কাঠি বা পিচবোর্ডের একটি টুকরোকে একটি রুলারের ধার ঘেঁষে বসাও। অপরটিকে ঘোরাতে থাক যতক্ষণ না সেটাও রুলারের ধার ঘেঁষে



চিত্র নং 66

থাকে (চিত্র নং 66)। তখন কাঠি দুটির বা পিচবোর্ডের টুকরো দুটি একটি আর একটির বিপরীত দিকে থাকবে। এবার যে কোণ উৎপন্ন হ'ল তাকে আমরা বলি **সরলকোণ**।

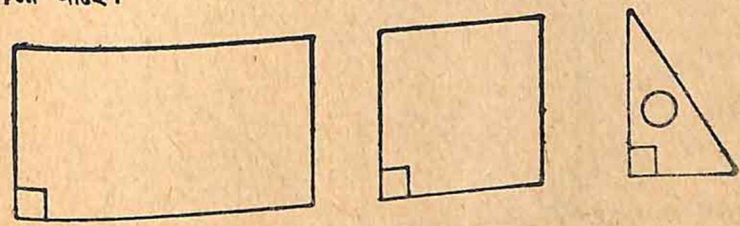


চিত্র নং 67

একটি কাগজে সরলরেখা AC আঁক। তার ওপর একটি বিন্দু B নাও। তাহলে $\angle ABC$ একটি সরলকোণ হ'ল। কাগজটি এমনভাবে ভাঁজ কর যেন সরলরেখার BA অংশ BC অংশ বরাবর পড়ে অর্থাৎ ভাঁজটি B বিন্দু দিয়ে যায়। ভাঁজটি বরাবর রুলার বসিয়ে দাগ দাও। মনে কর D ঐ দাগ বা রেখাটির ওপর একটি বিন্দু। ফলে $\angle CBD$ ও $\angle ABD$ দুটি কোণ উৎপন্ন হ'ল। এদের প্রত্যেকটির মাপ সমান ও সরলকোণটির মাপের অর্ধেক। এরূপ কোণকে আমরা **সমকোণ** বলি (চিত্র নং 67)।

যেমন ভাবেই আঁকা হোক না কেন সব সরলকোণ একই মাপের, সব সমকোণও একই মাপের ও সমকোণের মাপ সবসময়েই সরলকোণের অর্ধেক।

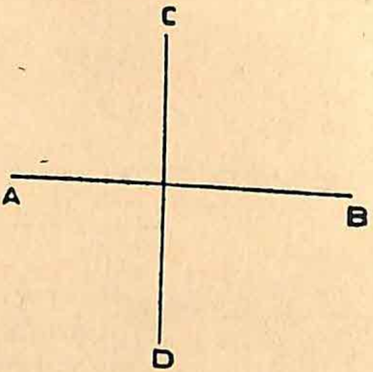
ওপরের চিত্র দুটি (চিত্র নং 67) আর একবার লক্ষ্য করে দেখ যে BD রেখাটি AC-এর ওপর এবং RS রেখাটি PQ-এর ওপর সোজা ভাবে দাঁড়িয়ে আছে।



চিত্র নং 68

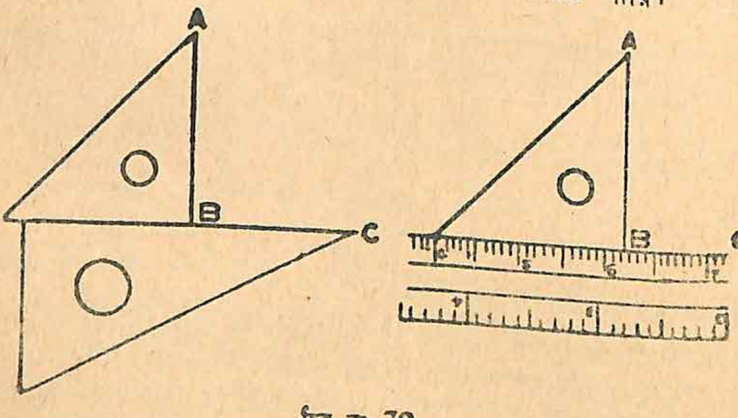
একটি আয়তক্ষেত্রের দুটি সংলগ্ন ধার একটির ওপর একটি সোজা দাঁড়িয়ে আছে। অর্থাৎ ঐ দুটি ধার সমকোণ উৎপন্ন করেছে। এরূপ সমকোণ উৎপন্ন করেছে বর্গক্ষেত্রের দুটি সংলগ্ন ধার বা সেট-স্কোয়ারের সোজা ধার দুটি।

সমকোণের একটি বাহু অপর বাহুর ওপর লম্বভাবে অবস্থিত বলা হয় (চিত্র নং 68)।



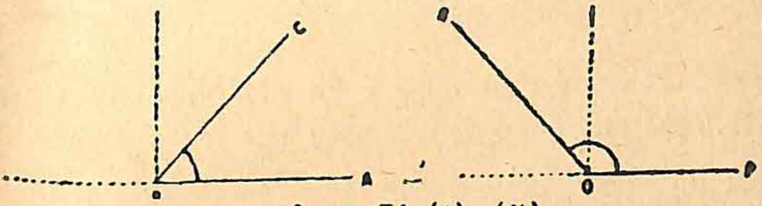
চিত্র নং 69

AB ও CD সরলরেখা দুটি পরস্পরকে O বিন্দুতে এমনভাবে ছেদ করেছে যে ∠ AOC এক সমকোণ হয়েছে (চিত্র নং 69)। আমরা বলব AB সরলরেখার ওপর CD সরলরেখা লম্ব বা CD সরলরেখার ওপর AB সরলরেখা লম্ব। লক্ষ্য কর, ∠COB, ∠ BOD ও ∠ DOA এরাও প্রত্যেকে সমকোণ। আরও লক্ষ্য কর, ∠ AOB একটি সমকোণ। এখন বলা যায় ∠AOC, ∠ BOC সমকোণ দুটি মিলে এই সরলকোণটি উৎপন্ন করেছে। আমরা দুটি সেট-স্কোয়ারের সাহায্যে বা একটি রুলার ও একটি সেট-স্কোয়ারের সাহায্যে একটি সমকোণ আঁকতে পারি।



চিত্র নং 70

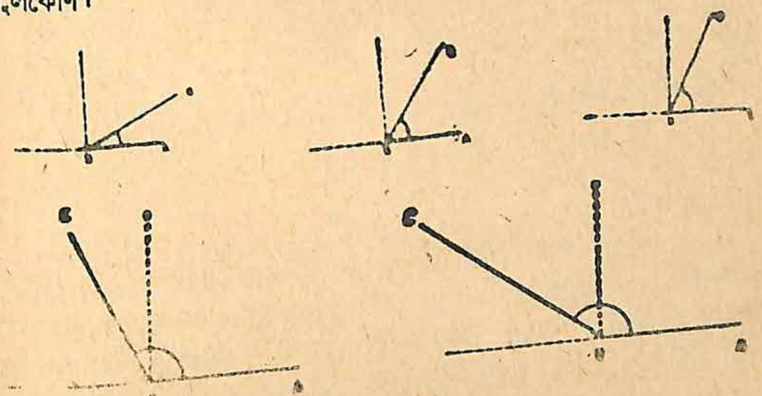
70নং চিত্রের মতো দুটি সেট-স্কোয়ার বা একটি রুলার ও একটি সেট-স্কোয়ার বসিয়ে দুটিকেই শক্ত করে চেপে রেখে AB ও BC বরাবর পেন্সিল দিয়ে দাগ টেনে দাও। তাহলে উভয় ক্ষেত্রে ABC সমকোণ উৎপন্ন হ'ল।



চিত্র নং 71 (i), (ii)

কোনও কোণ সমকোণ বা সরলকোণ না হয়ে সমকোণ থেকে ছোট হতে পারে বা সমকোণ থেকে বড় কিন্তু সরলকোণ থেকে ছোট হতে পারে।

চিত্র নং 71 (i)-এ ∠ ABC এক সমকোণ থেকে ছোট, চিত্র নং 71 (ii)-এ ∠ PQR এক সমকোণ থেকে বড় কিন্তু এক সরলকোণ থেকে ছোট। এক সমকোণ থেকে ছোট কোণকে আমরা বলি সূক্ষ্মকোণ। ∠ABC একটি সূক্ষ্মকোণ। এক সমকোণ থেকে বড় কিন্তু এক সরলকোণ বা দুই সমকোণ থেকে ছোট কোণকে আমরা বলি স্থূলকোণ। ∠ PQR একটি স্থূলকোণ।

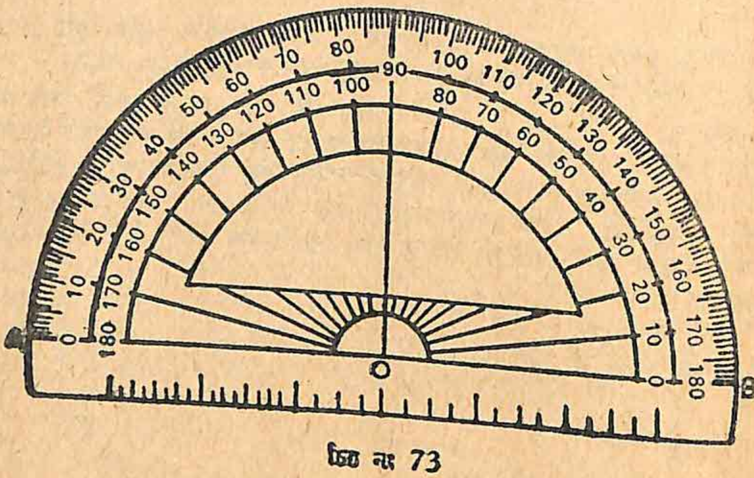


চিত্র নং 72

ওপরের চিত্রগুলো দেখে তোমরা বুঝতে পারছ সূক্ষ্মকোণ বা স্থূলকোণ অনেক রকম মাপের হতে পারে। তাহলে আমরা কোন কোণটি কি মাপের তা কি করে ঠিক করব? জানা আছে সব সমকোণই একই মাপের। কাজেই সমকোণের মাপকে আমরা কোণ মাপার একক হিসাবে ব্যবহার করতে পারি।

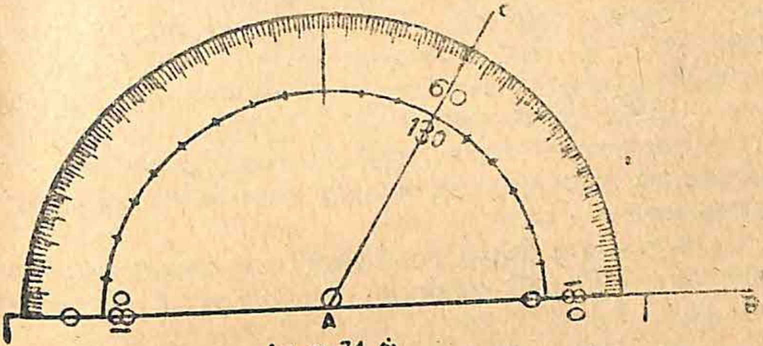
বিভিন্ন কোণ মাপার সুবিধার জন্য একটি সমকোণকে সমান 90 ভাগে ভাগ করা হয়। এরকম এক এক ভাগকে এক ডিগ্রি বলি। কোনও কোণ যদি এরকম দশ ভাগের সমান হয় তাহলে কোণটির পরিমাণ হ'ল দশ ডিগ্রি বা 10°। তাহলে দাঁড়াল, সমকোণ=90°। সরলকোণ=2 সমকোণ=180°।

কোণ মাপার জন্য আমরা যে যন্ত্র ব্যবহার করি তার নাম চাঁদা। এটি একটি ধাতু বা প্লাস্টিকের তৈরী অর্ধবৃত্তাকার যন্ত্র।

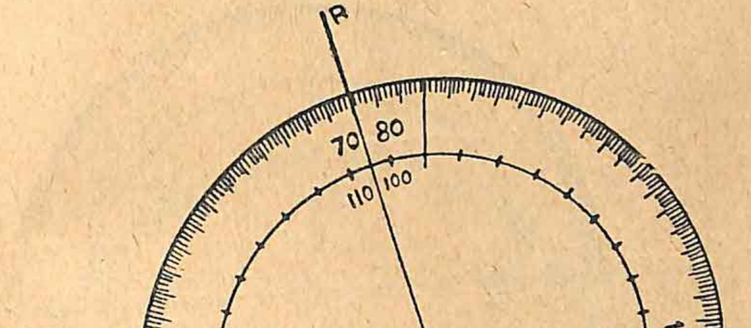


চিত্র নং 73

চাঁদার নীচের দিকে AOB রেখাংশটির O মধ্যবিন্দু। অর্ধবৃত্তের বক্ররেখাটি সমান 180 ভাগে ভাগ করা আছে। প্রতি 10 ভাগ অন্তর শূন্য থেকে শুরু করে 10, 20, 30, ...,180 সংখ্যাগুলো লেখা আছে। প্রতি পাঁচ ভাগ অন্তর একটি মাঝারি দাগ আছে। একবার লেখা আছে ডান দিক থেকে বাঁ দিকে অর্থাৎ B থেকে শুরু করে A পর্যন্ত। তখন B প্রান্তে লেখা আছে 0, আর A প্রান্তে 180; আর একবার ঠিক তার ওপরেই বাঁ দিক থেকে ডান দিকে A থেকে B পর্যন্ত লেখা আছে। এবার A প্রান্তে লেখা আছে 0, আর B প্রান্তে 180।



চিত্র নং 74 (i)



চিত্র নং 74 (ii)

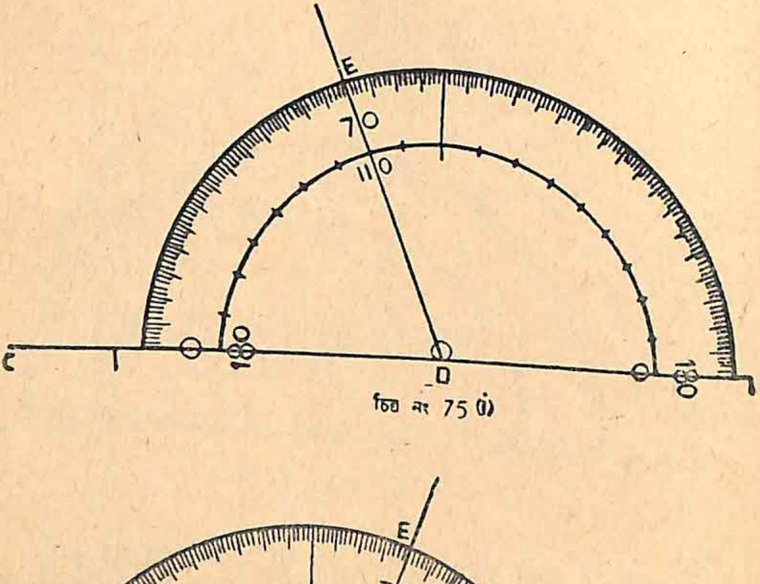
এবার দেখ কি ভাবে চাঁদার সাহায্যে কোণের মাপ নির্ণয় করা যায়।

মনে কর চিত্র নং 74(i)-এ BAC কোণটির মাপ নির্ণয় করতে হবে। প্রথমেই কোণের বাহুদুটিকে দরকার মতো বাড়িয়ে নেবে যেন চাঁদা বসালে বাহুদুটি চাঁদার বাইরেও কিছুটা বেরিয়ে থাকে। এবার চাঁদাটিকে এমনভাবে বসাও যে শীর্ষবিন্দু A ঠিক চাঁদার O বিন্দুর সঙ্গে মিলে থাকে ও একটি বাহু যেন চাঁদার ভূমিরেখার সঙ্গে মিশে যায়। চিত্রে [চিত্র নং 74(ii)] AB বাহুটি ভূমিরেখার O বিন্দুর ডান দিকের সঙ্গে মিশে আছে। এবার লক্ষ্য কর অপর বাহুটি চাঁদার বক্ররেখার ওপর কোন্ দাগের সঙ্গে মিশে আছে। তাহলে ডান দিকের শূন্য চিহ্নিত দাগ থেকে শুরু করে ঐ দাগ পর্যন্ত যত ঘর তত ডিগ্রি হবে কোণের মাপ। চিত্র থেকে দেখা যাচ্ছে $\angle BAC = 60^\circ$।

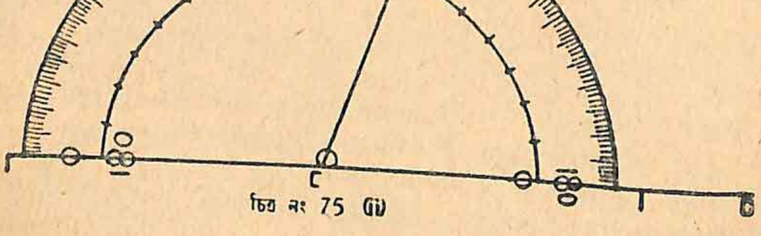
মনে রেখ, BAC কোণের চিত্র বা BAC কোণের মাপ দুই-ই বোঝাবার জন্য আমরা $\angle BAC$ ব্যবহার করি। চিত্র নং 74 (ii)-এ দেখ $\angle QPR$-এর শীর্ষবিন্দু P, O বিন্দুর সঙ্গে মিলে আছে; PQ বাহু ভূমিরেখার বাঁ দিকের সঙ্গে মিশেছে। এবার কিন্তু বাঁ দিকের শূন্য থেকে গুণতে হবে। দেখ $\angle QPR$-এর মাপ হ'ল 75°।

কোণ মাপতে গিয়ে দ্বিতীয় বাহুটি যদি চাঁদার কোনো দাগের সঙ্গে ঠিক মিশে না যায় তাহলে যে দাগের কাছাকাছি থাকবে সে দাগ পর্যন্তই আমরা কোণের মাপ ধরব।

এবার দেখা যাক নির্দিষ্ট মাপের একটি কোণ চাঁদার সাহায্যে কিভাবে আঁকা যায়। CD একটি রেখাংশ নাও। মনে কর তার C বিন্দুতে একটি



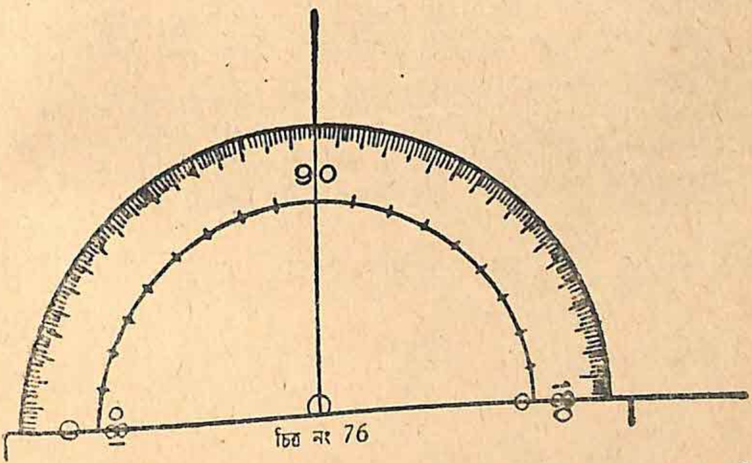
চিত্র নং 75 (i)



চিত্র নং 75 (ii)

কোণ আঁকতে হবে যার মাপ 70°। চাঁদার ভূমিরেখার মধ্যবিন্দুকে C বিন্দুর ওপর বসাও ও ভূমিরেখার ডান দিকের সঙ্গে CD রেখাংশকে মিলিয়ে বসাও। এবার ডান দিকের শূন্য দাগ থেকে 70 দাগ বরাবর পেন্সিল দিয়ে E বিন্দুটি বসাও [চিত্র নং 75(i)]। চাঁদা সরিয়ে নিয়ে CE যোগ করে বাড়িয়ে দাও। তাহলে ∠DCE নির্ণেয় কোণ হ'ল, অর্থাৎ 70° মাপের একটি কোণ পাওয়া গেল। যদি 70° কোণটি D বিন্দুতে আঁকতে হ'ত তাহলে চাঁদার ভূমিরেখার মধ্যবিন্দুকে D বিন্দুর ওপর বসিয়ে DC-এর সঙ্গে ভূমিরেখার বাঁ দিকে মিলিয়ে রাখতে হ'ত ও বাঁ দিকের শূন্য দাগ থেকে 70° দাগ বরাবর বিন্দু বসাতে হ'ত [চিত্র নং 75(ii)]। তখন ∠CDE পাওয়া যেত।

আমরা আগেই দেখেছি সেট-স্কোয়ারের সাহায্যে কি করে সমকোণ আঁকা যায়। এবার দেখ চাঁদার সাহায্যেও আমরা সমকোণ আঁকতে পারি।



চিত্র নং 76

আগে যেভাবে নির্দিষ্ট মাপের কোণ আঁকার কথা বলা হ'ল সেভাবে একটি 90° কোণ আঁকলেই সমকোণ আঁকা হবে (চিত্র নং 76)।

অনুশীলনী—6

1. যে কোন পাঁচটি কোণ আঁক। তাদের প্রত্যেকটির পৃথক পৃথক নামকরণ কর। চাঁদার সাহায্যে ঐ কোণগুলোর মান নির্ণয় কর।

2. নিম্নলিখিত মাপের কোণগুলোর কোনটি সূক্ষ্মকোণ ও কোনটি স্থূলকোণ তা বলঃ 55°, 110°, 70°, 45°, 170°, 180°, 90°, 42°, 113°।

3. চাঁদার সাহায্যে নিম্নলিখিত মাপের কোণগুলো আঁকঃ 91°, 52°, 135°, 90°, 73°, 15°, 161°, 35°, 68°, 105°।

4. সেট-স্কোয়ারের সাহায্যে AB সরলরেখার ওপর একটি লম্ব আঁক। চাঁদার সাহায্যে পরীক্ষা কর যে লম্ব আঁকা ঠিক হ'ল কিনা?

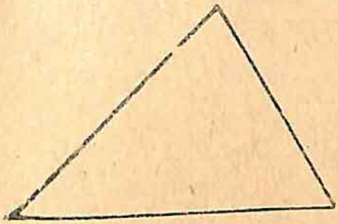
5. চাঁদার সাহায্যে PQ সরলরেখার ওপর একটি লম্ব আঁক। সেট-স্কোয়ারের সাহায্যে পরীক্ষা কর যে লম্ব আঁকা ঠিক হ'ল কিনা?

6. LN একটি রেখাংশ আঁক। L বিন্দুতে 30° একটি কোণ আঁক যার একটি বাহু LN; N বিন্দুতে NL বাহুর ঐ একই পাশে 60° একটি কোণ আঁক যার একটি বাহু NL। এই কোণ দুটির অপর দুই বাহুর ছেদবিন্দুতে যে কোণ উৎপন্ন হ'ল তারও মাপ নির্ণয় কর।

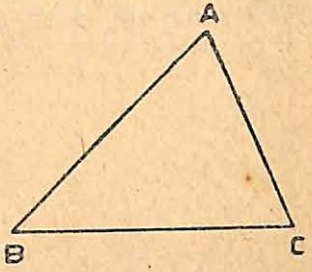
7. 6 সে. মি. দীর্ঘ রেখাংশ AB আঁক। তার A বিন্দুতে AB-এর ওপর একটি লম্ব আঁক। B বিন্দুতে 135° মাপের ABC কোণ আঁক। CB রেখাংশকে এমনভাবে বর্ধিত কর যেন সেটি লম্ব রেখাটিকে বা তার বর্ধিতাংশকে D বিন্দুতে ছেদ করে। ∠ADB-কে মাপ।

10. ত্রিভুজ

তোমরা সামতলিক চিত্রের সঙ্গে আগেই পরিচিত হয়েছ।



চিত্র নং 77

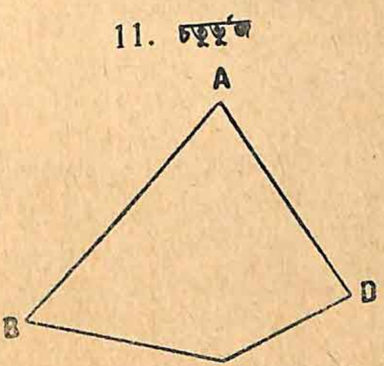


চিত্র নং 78

তোমরা জান চিত্র নং 77-এর চিত্রটির নাম ত্রিভুজ। ত্রিভুজটির নাম দেওয়া থাক ABC (চিত্র নং 78)। ত্রিভুজটিকে আমরা বলি ত্রিভুজ ABC বা △ABC। AB, BC ও CA রেখাংশগুলোকে বলা হয় ত্রিভুজ ABC-এর বাহু। AB ও AC বাহু A বিন্দুতে, AB ও BC বাহু B বিন্দুতে এবং BC ও AC বাহু C বিন্দুতে মিলেছে। এই বিন্দুগুলোকে বলা হয় শীর্ষবিন্দু। △ ABC-এর A, B, C তিনটি শীর্ষবিন্দু। যেকোন দুটি বাহু মিলে প্রতিটি শীর্ষবিন্দুতে একটি করে কোণ উৎপন্ন করেছে। এক্ষেত্রে ত্রিভুজের কোণ তিনটি হ'ল ∠CAB, ∠ ABC ও ∠ BCA।

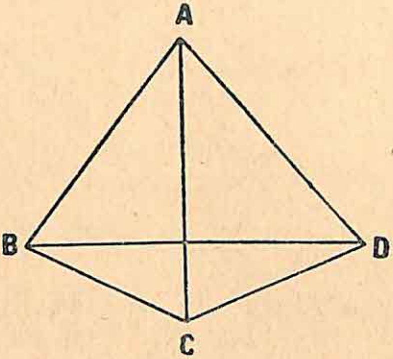
তাহলে দেখা গেল, **একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু, তিনটি কোণ ও তিনটি শীর্ষবিন্দু আছে।**

11. চতুর্ভুজ



চিত্র নং 79

চিত্র নং 79-এর মতো চিত্রকে বলা হয় **চতুর্ভুজ**। চতুর্ভুজটির নাম ABCD। A, B, C, D বিন্দু চারটি হ'ল চতুর্ভুজটির শীর্ষবিন্দু। AB, BC, CD ও DA রেখাংশ চারটি হ'ল চতুর্ভুজটির বাহু। একটি চতুর্ভুজের চারটি বাহু, চারটি কোণ ও চারটি শীর্ষবিন্দু আছে।

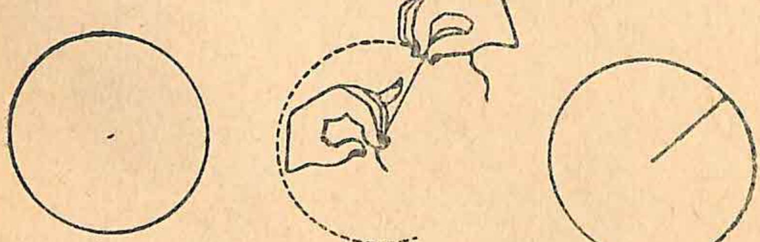


চিত্র নং 80

দুটি বিপরীত শীর্ষবিন্দু যোগ করলে যে রেখাংশ দুটি পাওয়া যায় তাদের বলে কর্ণ। চিত্র নং 80-তে AC ও BD, ABCD চতুর্ভুজের দুটি কর্ণ।

12. বৃত্ত

বৃত্তের সঙ্গে তোমাদের পরিচিতি আগেই ঘটেছে [চিত্র নং 81 (i)]।

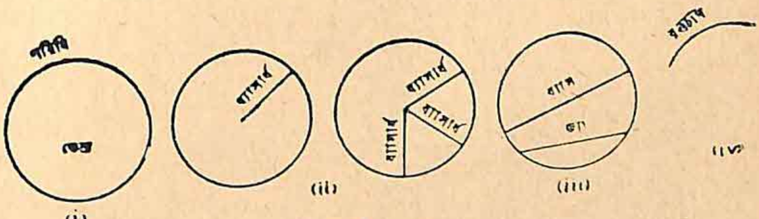


(i) (ii) (iii)

চিত্র নং 81

তোমরা খেলার মাঠেও বোধহয় বৃত্ত এঁকেছ বা আঁকতে দেখেছ। একটি দড়ির একটি প্রান্ত মাটিতে এক জায়গায় একজন চেপে ধরে থেকে দড়িটিকে

একটু ঢিল না দিয়ে অন্য প্রান্ত আর একজন ঘোরাতে ঘোরাতে [চিত্র নং 81 (ii)] যদি সম্পূর্ণ ঘুরিয়ে আনে তা হলেই বৃত্ত হ'ল [চিত্র নং 81 (iii)]। ঘুরিয়ে আনার সময় লক্ষ্য করতে হবে, যে বিন্দুতে প্রথম প্রান্তটি চেপে ধরা হয়েছিল সেটি যেন সরে না যায়। তাহলে দেখ বৃত্ত এমন একটি চিত্র যার ওপরের বিন্দুগুলো মাঝখানের বিন্দুটি থেকে সব সময়েই দড়ির দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্বে থাকবে।



চিত্র নং 82

বৃত্তের ভেতরের যে নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে ওপরের সবগুলোর বিন্দু সমান দূরে অবস্থিত সেই নির্দিষ্ট বিন্দুটিকে বলা হয় কেন্দ্র [চিত্র নং 82 (i)]।

যে বক্ররেখাটি দিয়ে বৃত্ত গঠিত হয়েছে তার দৈর্ঘ্যকে বলা হয় পরিধি [চিত্র নং 82 (ii)]।

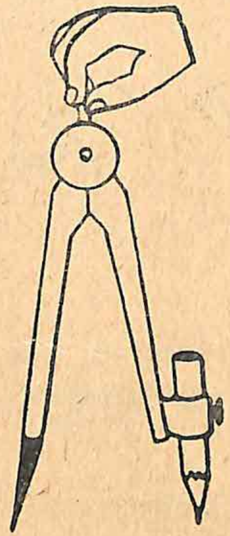
কেন্দ্র থেকে বৃত্তের ওপরের যেকোন বিন্দু পর্যন্ত যে দূরত্ব তাকে বলা হয় ব্যাসার্ধ [চিত্র নং 82 (ii)]। লক্ষ্য কর, সকল ব্যাসার্ধই দৈর্ঘ্যে সমান।

বৃত্তের ওপরের যেকোন দুটি বিন্দু যোগ করে যে রেখাংশ পাওয়া যায় তাকে বলি জ্যা [চিত্র নং 82 (iii)]। কেন্দ্রগামী যে রেখাংশ বৃত্তের ওপর দুটি বিন্দু পর্যন্ত বিস্তৃত তাকে বলা হয় ব্যাস [চিত্র নং 82 (iii)]। অর্থাৎ ব্যাস একটি কেন্দ্রগামী জ্যা। লক্ষ্য কর, ব্যাসের দৈর্ঘ্য ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ।

পরিধির অংশকে বলা হয় বৃত্তচাপ [চিত্র নং 82 (iv)]।

13. বৃত্ত ও বৃত্তচাপ অঙ্কন

বৃত্ত আঁকার জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তাকে বলি পেন্সিল কম্পাস (চিত্র নং 83)।



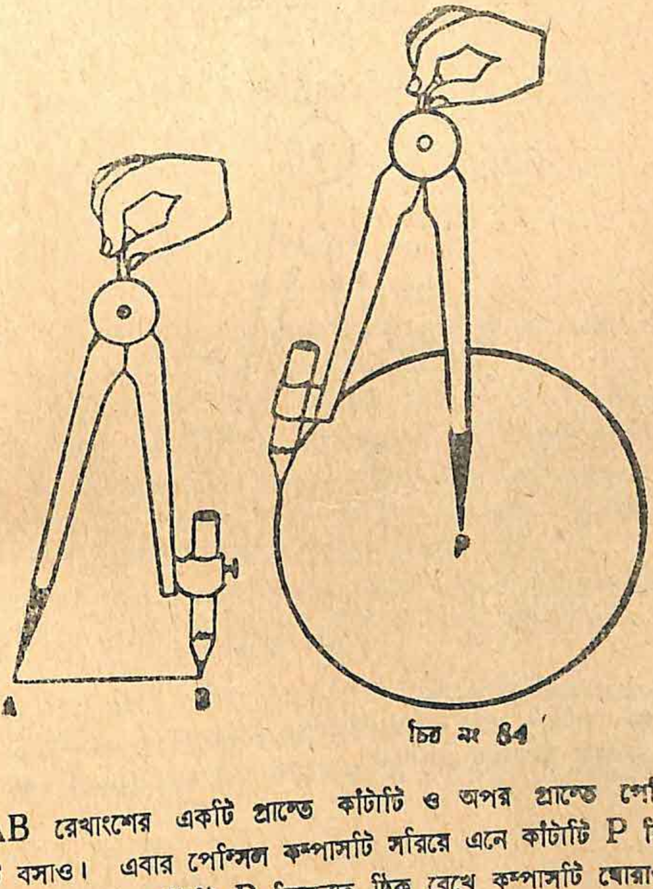
চিত্র নং 83

কাঁটা-কম্পাসের মতো পেন্সিল কম্পাসের দুটি বাহু আছে। একটি বাহুর প্রান্তে একটি কাঁটা ও অপর বাহুর প্রান্তে একটি পেন্সিল আটকানোর ব্যবস্থা আছে। পেন্সিলটিকে এমনভাবে আটকানো হয় যেন দুটি বাহুর দৈর্ঘ্য সমান থাকে। কাঁটা-কম্পাসের মতোই এর বাহু দুটির মধ্যেকার দূরত্ব বাড়ানো বা কমানো যায়।

বৃত্ত অঙ্কন

একটি বিন্দু P ও একটি রেখাংশ AB নাও। P বিন্দুকে কেন্দ্র করে

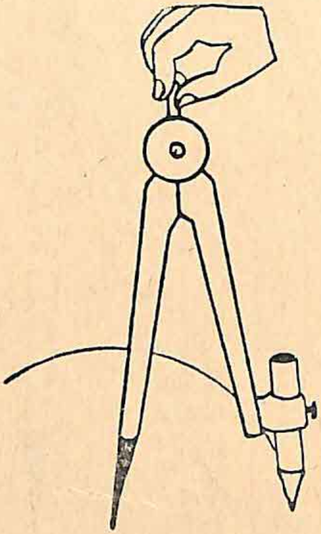
AB রেখাংশের দৈর্ঘ্যের সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্ত আঁকতে হবে।



চিত্র নং 84

AB রেখাংশের একটি প্রান্তে কাঁটাটি ও অপর প্রান্তে পেন্সিলের সীসটি বসাও। এবার পেন্সিল কম্পাসটি সরিয়ে এনে কাঁটাটি P বিন্দুতে বসাও। তারপর কাঁটাটি P বিন্দুতে ঠিক রেখে কম্পাসটি ঘোরাও যেন পেন্সিলের দাগ সমানভাবে পড়ে। এভাবে পুরোপুরি একবার ঘুরিয়ে আনলেই বৃত্ত আঁকা হবে (চিত্র নং 84)। কম্পাসটি সাবধানে ঘোরাতে হবে যেন পেন্সিলের সীস ও কাঁটার প্রান্তের মধ্যে দূরত্ব ক'মে বা বেড়ে না যায়। লক্ষ্য কর, বৃত্ত আঁকার সময় কাঁটার প্রান্ত যেখানে বসানো হয় সে বিন্দুটি বৃত্তের কেন্দ্র ও কাঁটার প্রান্ত ও পেন্সিলের সীসের দূরত্বই ব্যাসার্ধ।

বৃত্তচাপ অঙ্কন



চিত্র নং 85

বৃত্তচাপ আঁকতে হলে বৃত্ত আঁকার মতোই এগুবে। তবে পুরোপুরি না ঘুরিয়ে যতটুকু প্রয়োজন ততটুকুই ঘোরাবে, তাহলেই বৃত্তচাপ আঁকা হবে (চিত্র নং 85)।

অনুশীলনী—7

1. তিনটি ত্রিভুজ ও তিনটি চতুর্ভুজ আঁক। তাদের নাম দাও।
2. একটি ত্রিভুজ আঁক ও নাম দাও। তার বাহু ও শীর্ষবিন্দুগুলোর নাম লেখ।
3. একটি চতুর্ভুজ আঁক ও নাম দাও। তার কর্ণগুলো আঁক। কর্ণদুটি ও শীর্ষবিন্দুগুলোর নাম লেখ।

4. একটি বৃত্ত এঁকে তাতে নিম্নলিখিত জিনিসগুলো দেখাও ও নাম দাও ঃ কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ, ব্যাস, জ্যা।

5. শূন্যস্থান পূর্ণ কর ঃ

(ক) একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা —— ও বাহুর সংখ্যা ——।

(খ) একটি চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা ——, বাহুর সংখ্যা —— ও কর্ণের সংখ্যা ——।

(গ) ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য ব্যাসের দৈর্ঘ্যের —— ।

(ঘ) ব্যাসের দৈর্ঘ্য —— দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ।

6. পাঁচটি ভিন্ন ভিন্ন বৃত্ত আঁক ; আর তিনটি বৃত্ত আঁক যাদের কেন্দ্র একই।

7. নিম্নলিখিত ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তগুলো আঁক ঃ 4 সে. মি., 2·5 সে. মি., 3·2 সে. মি., 5·1 সে. মি., 3·9 সে. মি.।

8. একটি বৃত্তের ব্যাস 8 সে. মি. হলে ব্যাসার্ধ কত? বৃত্তটি আঁক।

9. 4·2 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁক। তার একটি প্রান্তবিন্দুকে কেন্দ্র করে 2·2 সে. মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও অপর প্রান্তবিন্দুকে কেন্দ্র করে 2 সে. মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্ত দুটি আঁক।

10. 6 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁক। এর একটি প্রান্তবিন্দুকে কেন্দ্র করে 3 সে. মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও অপর প্রান্তবিন্দুকে কেন্দ্র করে 2 সে. মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্ত আঁক।

11. 4 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁক। এর দুই প্রান্তবিন্দুকে কেন্দ্র করে 2·5 সে. মি. ব্যাসার্ধের দুটি বৃত্ত আঁক।

12. 4 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশের দুই প্রান্তে 2 সে. মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট দুটি বৃত্ত আঁক।

13. 4 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশের দুই প্রান্তে 1·8 সে. মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট দুটি বৃত্ত আঁক।

14. যেকোন দুটি ব্যাসার্ধ নিয়ে দুটি বৃত্তচাপ আঁক।

15. যেকোন রেখাংশের ওপর একটি বিন্দু নাও। ঐ বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোন ব্যাসার্ধ নিয়ে দুটি বৃত্তচাপ আঁক যেন বৃত্তচাপ রেখাংশের দু'পাশে থাকে।

16. চাঁদার সাহায্যে একটি 120° কোণ আঁক। ঐ কোণের শীর্ষবিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোন ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যেন কোণের বাহু দুটিকে বৃত্তচাপটি ছেদ করে।

দ্বিতীয় অধ্যায়

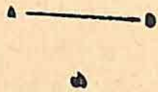
অঙ্কন

তোমরা আগেই রেখাংশ, কোণ, বৃত্ত ও বৃত্তচাপ আঁকতে শিখেছ। এবার আরও কয়েকটি অঙ্কন শিখে নাও। এই অঙ্কনগুলোর প্রত্যেক ধাপ যাতে ভাল ভাবে বুঝতে পার সেজন্য প্রতিটি ধাপের আলাদা চিত্র দেওয়া হয়েছে। তোমরা কিন্তু একই চিত্রে সবগুলো ধাপ আঁকবে।

1. একটি প্রদত্ত রেখাংশকে সমদ্বিখণ্ডন

প্রথম ধাপঃ

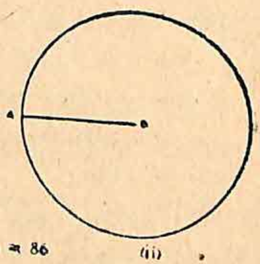
AB একটি রেখাংশ নাও।



চিত্র নং 86(i)

দ্বিতীয় ধাপঃ

B-কে কেন্দ্র করেAB-এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক।

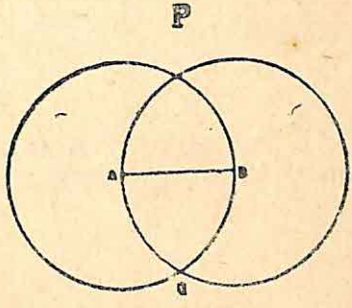


চিত্র নং 86 (ii)

চিত্র নং 86(ii)

তৃতীয় ধাপঃ

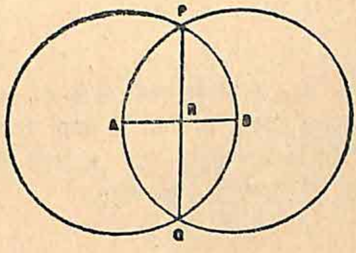
A-কে কেন্দ্র করে AB-এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে আর একটি বৃত্ত আঁক। দুটি বৃত্ত পরস্পরকে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করেছে।



চিত্র নং 86 (iii)

চতুর্থ ধাপঃ

P ও Q যোগ কর। PQ সরলরেখা AB রেখাংশকে R বিন্দুতে ছেদ করে। এর ফলে AB রেখাংশ R বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হ'ল। PQ সরলরেখা AB রেখাংশের সমদ্বিখণ্ডক।



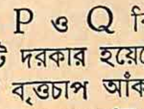
চিত্র নং 86 (iv)

চাঁদার সাহায্যে $\angle$ARP ও $\angle$PRB-এর মান নির্ণয় কর। দেখবে, তারা প্রত্যেকেই 90°, অর্থাৎ PQ, AB-এর ওপর লম্ব। সুতরাং PQ সরলরেখা AB রেখাংশের লম্ব-সমদ্বিখণ্ডক।

লক্ষ্য কর, সমদ্বিখণ্ডিত করার জন্য আমাদের P ও Q বিন্দু দুটির দরকার হয়েছে; অর্থাৎ বৃত্ত দুটির ছেদ বিন্দু দুটি দরকার হয়েছে। কাজেই সম্পূর্ণ বৃত্ত না আঁকলেই চ'লত। এমনভাবে দুটি বৃত্তচাপ আঁকলেই চ'লত যেন তারা পরস্পরকে ছেদ করে। নীচে ধাপগুলো দেখানো হ'ল।

প্রথম ধাপঃ

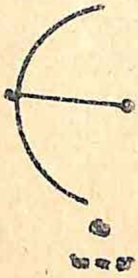
AB রেখাংশ নাও।



চিত্র নং 87(i)

দ্বিতীয় ধাপ ঃ

B-কে কেন্দ্র করে AB-এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক।



চিত্র নং 87 (ii)

তৃতীয় ধাপ ঃ

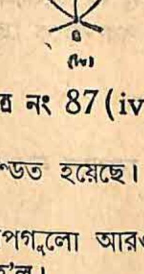
A-কে কেন্দ্র করে AB-এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে আর একটি এমন বৃত্তচাপ আঁক যেন বৃত্তচাপ দুটি পরস্পরকে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 87 (iii)

চতুর্থ ধাপ ঃ

P ও Q যোগ কর। PQ সরল রেখা AB রেখাংশকে R বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 87 (iv)

সুতরাং AB রেখাংশ R বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয়েছে।

যদি ঠিকমত আন্দাজ করতে পার তবে বৃত্তচাপগুলো আরও ছোট করে আঁকতে পার। ধাপগুলো পরের পৃষ্ঠায় দেওয়া হ'ল।

প্রথম ধাপঃ

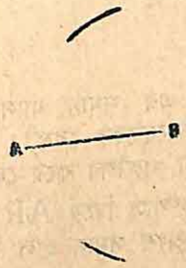
AB রেখাংশ নাও।



চিত্র নং 88(i)

দ্বিতীয় ধাপঃ

B-কে কেন্দ্র করে AB-এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে AB রেখাংশের দু'পাশে দুটি বৃত্তচাপ আঁক।



চিত্র নং 88(ii)

তৃতীয় ধাপঃ

A-কে কেন্দ্র করে AB-এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে আগের মতোই AB রেখাংশের দু'পাশে দুটি বৃত্তচাপ আঁক যেন একদিকের বৃত্তচাপ দুটি P বিন্দুতে ও অপর দিকের বৃত্তচাপ দুটি Q বিন্দুতে ছেদ করে।

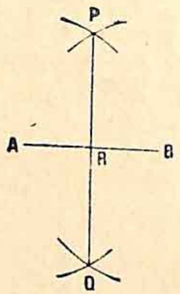


চিত্র নং 88(iii)

চতুর্থ ধাপঃ

P ও Q যোগ কর। PQ সরল রেখা AB রেখাংশকে R বিন্দুতে ছেদ করে।

তাহলে AB রেখাংশ R বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয়েছে।



চিত্র নং 88 (iv)

[AB-এর সমান ব্যাসার্ধ না নিয়ে এমন ব্যাসার্ধ নিলেও চলবে যা AB-এর অর্ধেকের বেশী। ব্যাসার্ধ অর্ধেকের সমান বা আরও কম হলে কি হবে তা পরীক্ষা করে দেখ।]

কাঁটা-কম্পাস দিয়ে AR অংশ মেপে নাও ও RB অংশের ওপর বসিয়ে দেখ দুটি অংশ সমান হ'ল কি না।

অনুশীলনী—8

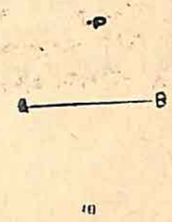
1. যে কোন দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ এঁকে তাকে সমদ্বিখণ্ডিত কর।
2. রুলারের সাহায্যে একটি 6 সে. মি. দীর্ঘ রেখাংশ আঁক। একে সমদ্বিখণ্ডিত কর।
3. LM একটি রেখাংশ এঁকে তাকে সমান চার ভাগে ভাগ কর।
4. 8 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশকে সমান চার ভাগে ভাগ কর।
5. LD একটি রেখাংশ এঁকে তাকে সমান আট ভাগে ভাগ কর।
6. 12 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশকে সমান আট ভাগে ভাগ কর।
7. PQ একটি রেখাংশ নাও। PQ-কে ব্যাস করে একটি বৃত্ত আঁক।
8. ABC একটি ত্রিভুজ নাও। এর বাহুগুলোর লম্ব সমদ্বিখণ্ডক আঁক। সমদ্বিখণ্ডক তিনটি কি সমবিন্দু ?

2. একটি সরলরেখার বহিঃস্থ কোন বিন্দু থেকে সরলরেখাটির ওপর লম্ব অঙ্কন।

প্রথম পদ্ধতি

প্রথম ধাপ :

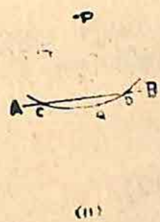
AB একটি সরলরেখা ও তার বহিঃস্থ একটি বিন্দু P নাও।



চিত্র নং 89(i)

দ্বিতীয় ধাপ :

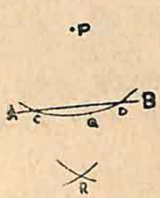
AB-এর যে পাশে P বিন্দু আছে তার বিপরীত পাশে Q একটি বিন্দু নাও। এবার P-কে কেন্দ্র করে PQ ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা AB সরলরেখাকে C ও D বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 89(ii)

তৃতীয় ধাপ :

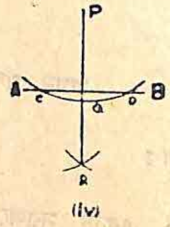
C ও D-কে কেন্দ্র করে CD রেখাংশের অর্ধেকের বেশী ব্যাসার্ধ নিয়ে P-এর বিপরীত দিকে দুটি বৃত্তচাপ আঁক যারা R বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 89

চতুর্থ ধাপঃ

PR যোগ কর। তাহলে PR সরলরেখা AB সরলরেখার ওপর P বিন্দু থেকে অঙ্কিত লম্ব।



চিত্র নং 89 (iv)

দ্বিতীয় পদ্ধতি

প্রথম ধাপঃ

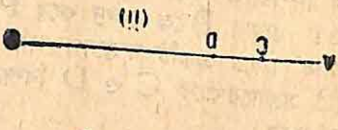
AB একটি সরলরেখা ও তার বহিঃস্থ একটি বিন্দু P নাও।



চিত্র নং 90 (i)

দ্বিতীয় ধাপঃ

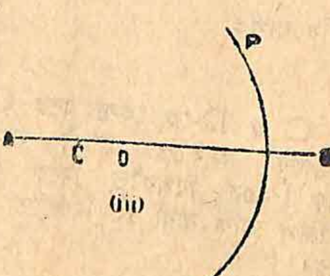
AB সরলরেখার ওপর যেকোন দুটি বিন্দু C, D নাও।



চিত্র নং 90 (ii)

তৃতীয় ধাপঃ

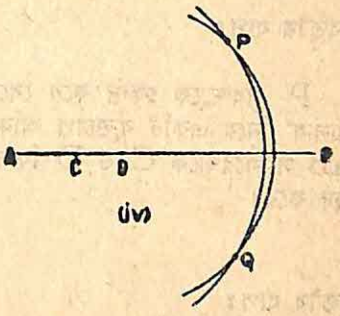
C বিন্দুকে কেন্দ্র করে CP ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক।



চিত্র নং 90 (iii)

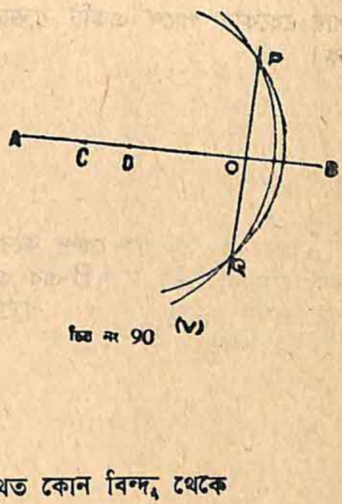
চতুর্থ ধাপঃ

আবার D বিন্দুকে কেন্দ্র করে DP ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক। বৃত্তচাপ দুটি Q বিন্দুতেও পরস্পরকে ছেদ করেছে।



চিত্র নং 90(iv)

পঞ্চম ধাপঃ



চিত্র নং 90 (v)

PQ যোগ কর। তাহলে PQ সরলরেখা AB সরলরেখার ওপর P বিন্দু থেকে অঙ্কিত লম্ব।

3. একটি সরলরেখার উপরিস্থিত কোন বিন্দু থেকে ঐ সরলরেখার ওপর লম্ব অঙ্কন।

প্রথম পদ্ধতি

প্রথম ধাপঃ

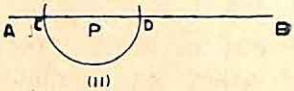
AB একটি সরলরেখা ও তার ওপরে একটি বিন্দু P নাও।



চিত্র নং 91(i)

দ্বিতীয় ধাপঃ

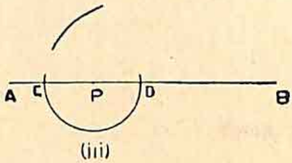
P বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোন ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা AB সরলরেখাকে C ও D বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 91 (ii)

তৃতীয় ধাপঃ

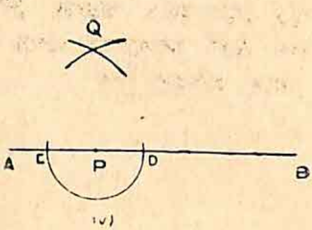
C বিন্দুকে কেন্দ্র করে CP-এর থেকে বড় ব্যাসার্ধ নিয়ে AB সরল-রেখার যেকোন পাশে একটি বৃত্তচাপ আঁক।



চিত্র নং 91 (iii)

চতুর্থ ধাপঃ

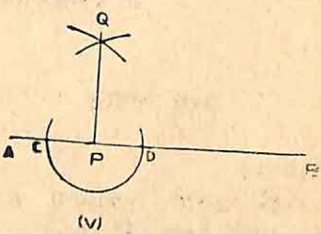
এবার D বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে AB-এর একই পাশে একটি বৃত্তচাপ আঁক। বৃত্তচাপ দুটি Q বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 91 (iv)

পঞ্চম ধাপঃ

PQ যোগ কর। তাহলে PQ সরলরেখা AB সরলরেখার ওপর P বিন্দুতে অঙ্কিত লম্ব।



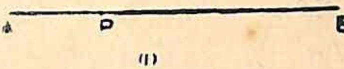
চিত্র নং 91 (v)

চাঁদার সাহায্যে মেপে দেখ $\angle APQ$ ও $\angle BPQ$ প্রত্যেকে এক সমকোণ হয় কিনা।

দ্বিতীয় পদ্ধতি

প্রথম ধাপঃ

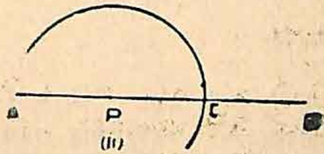
AB একটি সরলরেখা ও তার ওপর একটি বিন্দু P নাও।



চিত্র নং 92(i)

দ্বিতীয় ধাপঃ

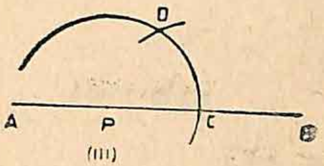
P বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোন ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা AB সরলরেখাকে C বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 92(ii)

তৃতীয় ধাপঃ

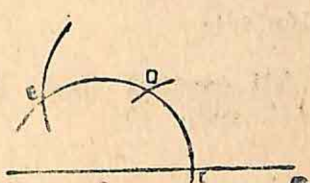
এবার C বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আর একটি বৃত্তচাপ আঁক যা আগের বৃত্তচাপকে D বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 92(iii)

চতুর্থ ধাপঃ

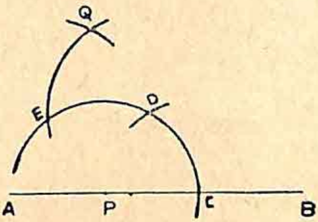
D-কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আবার একটি বৃত্তচাপ আঁক যা প্রথম বৃত্তচাপকে E বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 92(iv)

পঞ্চম ধাপঃ

আবার E বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা আগের বৃত্তচাপকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।

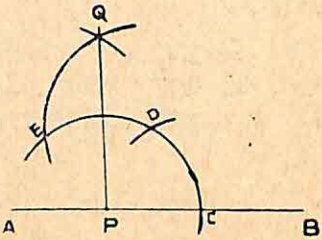


(v)

চিত্র নং 92(v)

ষষ্ঠ ধাপঃ

PQ যোগ কর। তাহলে PQ সরলরেখা AB সরলরেখার ওপর P বিন্দুতে অঙ্কিত লম্ব।



(vi)

চিত্র নং 92(vi)

তৃতীয় পদ্ধতি

প্রথম ধাপঃ

AB একটি সরলরেখা ও তার ওপর একটি বিন্দু P নাও।

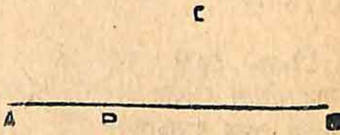


(i)

চিত্র নং 93(i)

দ্বিতীয় ধাপঃ

AB সরলরেখার বহিঃস্থ একটি বিন্দু C নাও।

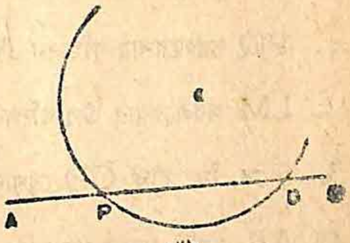


(ii)

চিত্র নং 93(ii)

তৃতীয় ধাপ :

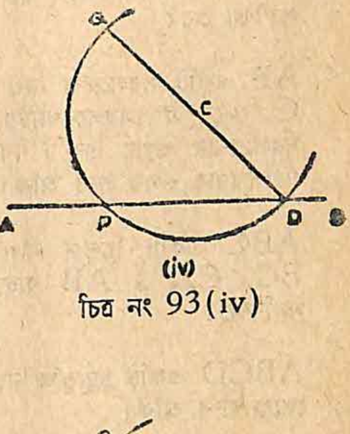
C বিন্দুকে কেন্দ্র করে CP ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা AB সরলরেখাকে D বিন্দুতে ছেদ করে।



(iii)
চিত্র নং 93(iii)

চতুর্থ ধাপ :

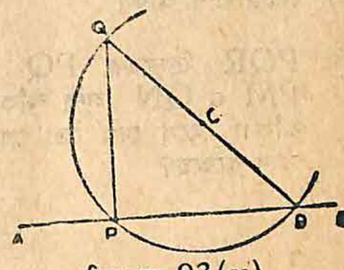
DC যোগ করে বাড়িয়ে দাও যেন বৃত্তচাপকে আবার Q বিন্দুতে ছেদ করে।



(iv)
চিত্র নং 93(iv)

পঞ্চম ধাপ :

PQ যোগ কর। তাহলে PQ সরলরেখা AB সরলরেখার ওপর P বিন্দুতে অঙ্কিত লম্ব।



চিত্র নং 93(v)

[মনে রেখ, P বিন্দু যদি একটি রেখাংশের প্রান্তবিন্দু হয়, তাহলে দ্বিতীয় বা তৃতীয় পদ্ধতিতে লম্ব আঁকাই সুবিধাজনক।]

অনুশীলনী—9

1. PQ সরলরেখার বহিঃস্থ A বিন্দু থেকে সরলরেখাটির ওপর লম্ব আঁক।

2. LM সরলরেখার উপরিস্থিত B বিন্দুতে তার ওপর লম্ব আঁক।

3. 6 সে. মি. দীর্ঘ CD রেখাংশ নাও। C বিন্দুতে তার ওপর লম্ব আঁক।

4. AB একটি সরলরেখা নাও। AB সরলরেখা থেকে AC=4 সে. মি. ও CD=5 সে. মি. কেটে নাও যেন C-এর যে পাশে A আছে D তার বিপরীত পাশে থাকে। C ও D বিন্দুতে AB সরলরেখার ওপর লম্ব আঁক। লম্ব দুটি সমান্তরাল কি না সেট-স্কোয়ারের সাহায্যে পরীক্ষা কর।

5. AB একটি সরলরেখা নাও। সরলরেখাটির উপরিস্থিত একটি বিন্দু C থেকে ঐ সরলরেখাটির ওপর CD লম্ব আঁক। আবার CD সরলরেখার ওপর একটি বিন্দু E নাও। এবার E বিন্দুতে CD সরলরেখার ওপর লম্ব আঁক।

6. ABC একটি ত্রিভুজ নাও। A, B ও C বিন্দু থেকে যথাক্রমে BC, CA ও AB বাহুর ওপর লম্ব আঁক। লম্ব তিনটি কি সমবিন্দু?

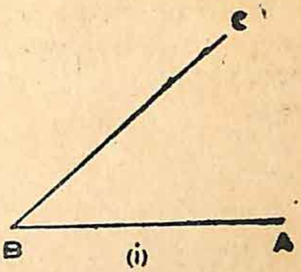
7. ABCD একটি চতুর্ভুজ নাও। AC কর্ণের ওপর B ও D বিন্দু থেকে লম্ব আঁক।

8. PQR ত্রিভুজের PQ বাহুর P ও Q বিন্দুতে যথাক্রমে PM ও QN লম্ব আঁক। R বিন্দু থেকে PM-এর ওপর লম্ব আঁক। মেপে দেখ তো শেষের লম্বটি QN-এর সঙ্গে কত ডিগ্রী কোণ করেছে?

4. একটি প্রদত্ত কোণকে সমদ্বিখণ্ডন

প্রথম ধাপ ঃ

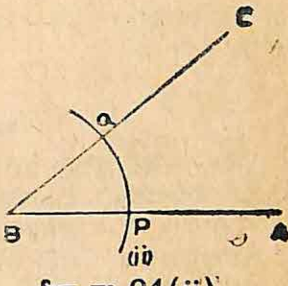
ABC একটি কোণ নাও।



চিত্র নং 94(i)

দ্বিতীয় ধাপ ঃ

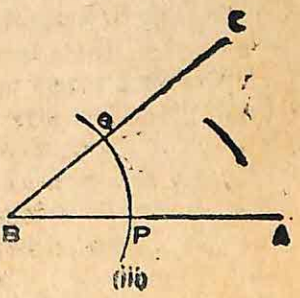
B বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোন ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা কোণের বাহু BA ও BC-কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।



চিত্র নং 94(ii)

তৃতীয় ধাপ ঃ

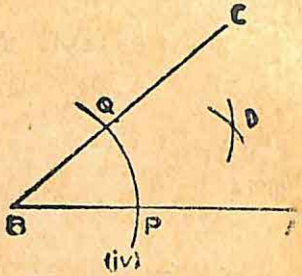
P বিন্দুতে কেন্দ্র করে PQ-এর অর্ধেকের বেশী দৈর্ঘের ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা B বিন্দুর বিপরীত পাশে থাকে।



চিত্র নং 94(iii)

চতুর্থ ধাপঃ

Q বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁক যা আগের বৃত্তচাপকে D বিন্দুতে ছেদ করে।

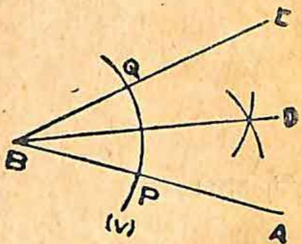


চিত্র নং 94(iv)

পঞ্চম ধাপঃ

BD যোগ কর। তাহলে ∠ ABC, BD সরলরেখা দিয়ে সমদ্বিখণ্ডিত হ'ল।

চাঁদার সাহায্যে মেপে দেখ দুটি অংশ সমান কি না।



চিত্র নং 94(v)

অনুশীলনী—10

1. চাঁদার সাহায্যে একটি 56° কোণ আঁক। কোণটিকে সমদ্বিখণ্ডিত কর।
2. AB সরলরেখার B বিন্দুতে BC লম্ব আঁক। ABC-কে সমদ্বিখণ্ডিত কর। চাঁদার সাহায্য ছাড়াই 45° মাপের একটি কোণ আঁক।
3. চাঁদার সাহায্যে 120° কোণ আঁক। কোণটিকে সমান চার ভাগে ভাগ কর। চাঁদার সাহায্যে প্রত্যেকটি ভাগ মেপে দেখ।
4. ABC একটি ত্রিভুজ নাও। ঐ ত্রিভুজের তিনটি কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। সমদ্বিখণ্ডক তিনটি কি সমবিন্দু?
5. PQR কোণটিকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। QR-কে S পর্যন্ত বাড়িয়ে দাও। ∠ SQP-কে সমদ্বিখণ্ডিত কর। চাঁদার সাহায্যে সমদ্বিখণ্ডক দুটির অন্তর্ভূত কোণটি মাপ।
6. ABCD একটি চতুর্ভুজ নাও। তার কোণগুলোকে সমদ্বিখণ্ডিত কর।
7. PQ একটি রেখাংশ নিয়ে তার P ও Q বিন্দুতে যথাক্রমে PR ও QS দুটি লম্ব আঁক। ∠ QPR ও ∠ PQS-কে সমদ্বিখণ্ডিত কর! এর ফলে যে ত্রিভুজটি হ'ল তার কোণগুলো চাঁদার সাহায্যে মাপ।
8. 6 সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ XY আঁক। X বিন্দুতে ∠ YXZ এবং Y বিন্দুতে ∠ XYT চাঁদার সাহায্যে আঁক, যাদের মাপ যথাক্রমে 60° ও 120°। ঐ কোণদুটিকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। এর ফলে যে ত্রিভুজটি হ'ল তার বাহুগুলো ও কোণগুলো মাপ।

सत्यमेव जयते

No. /83-G-VI

426386